

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Horský penzion v pasivním standardu

Mountain Pension in Passive Standard

Študent:

Bc. Róbert Maják

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2018

Prehlásenie študenta

Prehlasujem, že som celú diplomovú prácu vrátane príloh vypracoval samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D. a uviedol som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave

.....

podpis študenta

Prehlasujem, že

- Bol som oboznámený s tým, že na moju diplomovú prácu sa vzťahuje zákon 121/2000 Zb. - autorský zákon, najmä § 35 – použitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a použitie diela školského a § 60- školské dielo,
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo nezárobkovo pre svoje vnútorné potreby diplomovú prácu použiť (§ 35 odst.3),
- súhlasím s tým, že údaje o diplomovej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB-TUO,
- bolo dojednané, že s VŠB-TUO , v prípade záujmu z jej strany, uzatvorím licenčnú zmluvu s oprávnením použiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,
- bolo dojednané, že použiť svoje dielo – diplomovú prácu alebo poskytnúť licenciu na jej použitie môžem len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takom prípade od mňa požadovať primeraný príspevok na uhradenie nákladov, ktoré boli VŠB-TUO vynaložené (až do ich skutočnej výšky),
- beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č.111/198 Zb., o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby,

V Ostrave

.....

podpis študenta

Pod'akovanie:

Touto cestou sa chcem pod'akovať vedúcej diplomovej práce doc. Ing. Ivete Skotnicovej, Ph.D., Ing. Zdeňku Galdovi Ph.D. za konzultáciu technickej časti TZB a za pomoc pri spracovaní pozemnej časti Ing. Eve Machovčákovej, Ph.D.

Anotácia diplomovej práce

Maják, R., Bc. *Horský penzion v pasívnom standardu*. Ostrava, 2018. Diplomová práca. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB, vedúci diplomovej práce: doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Témou mojej diplomovej práce je Novostavba horského penziónu v pasívnom štandarde, ktorý bude slúžiť na rekreáciu. Horský penzión má päť nadzemných podlaží a je bez podpivničenia, objekt je zastrešený dvomi sedlovými strechami.

Technologickou časťou TZB je návrh a výpočet núteného vetrania.

Súčasťou diplomovej práce je projektová dokumentácia (projekt pre realizáciu stavby), časť TZB – výkresová časť, návrh potrubia jednotky, stavebná tepelná technika a energetika budovy, stavebná akustika.

Annotation of diploma thesis

Maják, R., Bc. *Mountain Pension in Passive Standard*, Ostrava, 2018. Diploma thesis Technical University of Ostrava Faculty of Civil Engineering, Department of Life of Buildings and TZB, supervisor: doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

The topic of my diploma thesis is a new building of a mountain pension in passive standard, which will serve for recreation. The mountain guesthouse has five above-ground floors and without basement, the object is covered by two saddle roofs.

The technological part of the ventilation system is the design and calculation of forced ventilation.

Part of the diploma thesis is the project documentation, part TZB- drawing part, design piping units, building thermal technology and building energy, building acoustics

Obsah diplomovej práce

Zoznam použitého značenia	9
1.Časť pre pozemné stavitel'stvo	11
A Sprievodná správa [2]	131
A.1. Identifikačné údaje [2]	13
A.1.1. Údaje o stavbe [2]	13
A.1.2. Údaje o stavebníkovi [2]	13
A.1.3. Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie [2]	13
A.2. Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia [2]	14
A.2.1. Rozdelenie na stavebné objekty	14
A.2.2. Zoznam vstupných podkladov [2]	14
2.Súhrnná technická správa	18
B Súhrnná technická správa [2]	18
B.1. Popis územia stavby [2]	18
B.2. Celkový popis stavby [2]	23
3.Situácia stavby	24
C Situačné výkresy [2]	24
C.1. Situační výkres širších vzťahu [2]	24
C.2. Koordinačný situačný výkres [2]	24
D Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení [2]	27
D.1. Dokumentácia stavebných alebo inžinierskych objektov [2]	366
D.1.1. Architektonické stavebné riešenie [2]	1426
D.1.2. Stavebno konštrukčné riešenie [2]	1433
D.1.3. Požiarne riešenie stavby [2]	1433
D.1.4. Technika prostredia stavieb [2]	1433
D.1.5. Dokumentácia technických a technologických zariadení [2]	1435

4. TECHNIKA PROSTREDIA STAVBY- VZDUCHOTECHNIKA	37
A Technická správa.....	37
A.1.1. Identifikačné údaje [2]	1436
A.1.2. Úvod rozsah projektu [2].....	1436
A.1.3. Podklady pre návrh [2]	1436
A.1.4. Popis objektu [2]	1437
A.1.5. Parametre vonkajšieho vzduchu [2]	1438
A.1.6. Parametre vnútorného vzduchu [2]	1438
A.1.7. Požiadavky na parametre vnútorného vzduchu [2]	1438
A.1.8. Požiadavky na parametre vonkajšieho vzduchu [2]	1438
A.1.9. Požiadavky na množstvo čerstvého vzduchu [2]	1438
A.1.10. Popis jednotiek [2]	1439
A.1.11. Filtrácia vzduchu [2]	1443
A.1.12. Zdroj tepelnej energie [2]	1443
A.1.13. Zdroj chladu [2].....	1444
A.1.14. Odvod kondenzátu [2]	1444
A.1.15. Rozvod vzduchu [2]	1444
A.1.16. Regulácia vzduchu [2].....	1445
A.1.17. Požiadavky na ostatné profesie [2].....	1445
A.1.18. Zásady návrhu a montáže zariadení [2].....	1446
A.1.19. Montážny postup VZT, rozvodov vzduchu [2]	1447
A.1.20. Požiarna bezpečnosť [2]	1448
A.1.21. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci [2].....	1448
5. Stavebná tepelná technika	50
A Stanovenie tepelne technických požiadaviek na stavebné konštrukcie a budovu	50

B Stanovenie ukazovateľov energetickej náročnosti budovy preukaz energetickej náročnosti budovy	58
6.Stavebná akustika	58
A Posúdenie hluku zo vzduchotechniky	58
Záver	66
Poďakovanie	67
Zoznam použitej literatúry	68
Zoznam použitých PROGRAMOV	70
Zoznam Obrázkov	71
Prílohy	72

ZOZNAM POUŽITÉHO ZNAČENIA

(DPS) - Dokumentácia pre realizáciu stavby

TZB – Technické zariadenie budov

KN - Kataster nehnuteľnosti

U – Súčiniteľ prestupu tepla

U_{pas} – Súčiniteľ prestupu tepla doporučená hodnota pre pasívne budovy

IČO - identifikačné číslo organizácie

k.ú. - katastrálne územie

$W/m^2.K$ - Watt lomeno meter štvorcový kelvin

mm- milimeter

m- meter

m^2 - meter štvorcový

m^3 - meter kubický

ČSN - Česká technická norma

s.č.- súpisné číslo

P.P.- podzemné podlažie

N.P.- nadzemné podlažie

hr.- hrúbka

Vid'- vidieť

Napr.- napríklad

BOZP- Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Kg- kilogram

C20/25- pevnosť betónu

C25/30- pevnosť betónu

NN- nízko napäťová

kW- kilowatt

h- hodina

EPS- expandovaný polystyrén

XPS- extrudovaný polystyrén

%- percento

°C- stupeň

DP – Diplomová práce

1. ČASŤ PRE POZEMNÉ STAVITEĽSTVO

Projektová dokumentácia pre realizáciu stavby obsahuje tieto časti:

- A. Sprievodná správa
- B. Súhrnná technická správa
- C. Situačné výkresy
- D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení
- E. Dokladová časť

A. Sprievodná správa [2]

Obsah:

A.1 Identifikačné údaje

A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia

A.3 Zoznam vstupných podkladov

A Sprievodná správa [2]

A.1. Identifikačné údaje [2]

A.1.1. Údaje o stavbe [2]

a) názov stavby [2]

Horský penzion

b) miesto stavby [2]

miesto stavby: Májová ulica, 059 60 Tatranská Lomnica

katastrálne územie: Tatranská Lomnica

okres: Tatranská Lomnica

kraj: Popradský

parcelné číslo pozemkov: KN 3564/4, KN 3564/1, KN 3564/3, KN 3564/2

c) predmet projektovej dokumentácie [2]

Dokumentácia realizáciu stavby (DPS)

A.1.2. Údaje o stavebníkovi [2]

a) meno a priezvisko [2]

meno a priezvisko: Martin Mrvečka

miesto trvalého pobytu: Dubie s.č. 82, 024 01 Kysucké Nové Mesto

email: martin.mrvečka@gmail.com

A.1.3. Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie [2]

a) meno a priezvisko, obchodná firma, IČO, bolo pridelené, miesto podnikania (fyzická osoba podnikajúca) [2]

Meno a priezvisko: Bc. Róbert Maják

Obchodná firma: RMS Building, s.r.o.

IČO: 46289887

Miesto podnikania: Stará Bystrica s.č. 474, 023 04 Stará Bystrica

A.2. Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia [2]

A.2.1.Rozdelenie na stavebné objekty

SO01 – Horský penzion

SO02 – Parkovacie plochy

SO03 – Kanalizačná prípojka

SO04 – Elektrická prípojka

SO05 – Vodovodná prípojka

A.2.1.Zoznam vstupných podkladov [2]

Dokumenty z katastrálneho úradu

- list vlastníctva
- snímka z katastrálnej mapy

Podklady od geodeta

- polohopisné zameranie geometrický plán pozemkov stavebníka
- výškopisné zameranie pozemkov

Stavebný úrad

Príslušný stavebný úrad: Tatranská Lomnica

- územné rozhodnutie pod č.j. OÚ-192/1/2018/MO zo dňa 1.12.2017,
právoplatné 2.1.2018
- stavebné povolenie pod č.j. OÚ-192/2/2018/MO zo dňa 15.1.2018,
právoplatné 1.2.2018

Umiestnenie sieti na pozemku

- body napojenia od jednotlivých správcov sieti ochranné pásma
- vyjadrenia jednotlivých správcov sieti odsúhlasená projektová dokumentácia jednotlivých sieti (vodovodná prípojka, kanalizačná prípojka, elektrická NN káblová prípojka)

Miestne zisťovanie

- okolitej zástavby a polohy objektu dostupnosť pozemku cestnou infraštruktúrou

Požiadavky investora

- štúdia
- dokumentácia pre stavebné povolenie (stavebná časť, TZB, statika, prípojky, tepelná technika) - odsúhlasená stavebným úradom v Tatranskej Lomnici

-
- požiadavky na výber kvalitu materiálov
 - odsúhlasene jednotlivé výrobky, materiály

a) rozsah riešeného územia [2]

Novostavba Horský penzión v Tatranskej Lomnici na Májovej ulici v intraviláne mesta. Pozemky KN 3564/4, KN 3564/1, KN 3564/3, KN 3564/2 majú charakter rovinatého pozemku sú napojené na miestnu účelovú komunikáciu v správe mesta Tatranská Lomnica. Pozemky a cestu oddeľujú chodníky. Horský penzión bol navrhnutý tak aby zapadla do daného územia v okolí sa nachádzajú rekreačné objekty.

b) údaje o ochrane územia podľa iných právnych predpisov (pamiatková rezervácia, pamiatková zóna, inak chránené územie, záplavové územie a pod.) [2]

Navrhovaná stavba sa nezasahuje do žiadneho ochranného pásma.

c) údaje o odtokových pomeroch [2]

Na pozemky sú prirodzené odvodnené do plochy. Okraj cesty je odvodnený ku krajnici kde pri chodníku je odtokový žľab ktorý odvádza vodu do vpusti. Novostavba Horský penzión z ktorého budú dažďové vody odvádzané do jednotnej kanalizácie. Vyprodukovaná voda užívaním stavby bude odvedená do verejnej jednotnej kanalizácie.

d) údaje o dodržaní obecných požiadaviek [2]

Novostavba Horský penzión dodržiava všetky obecné požiadavky podľa zákona 183/2006 Sb [1] a zákona 501/2006 Sb. o obecných požiadavkách na využitie území [8] , s vyhláškou 431/2012 Sb [3]. o obecných požiadavkách na využívaní území, ve znění pozdějších předpisů.

Treba dodržať tieto ustanovenia zákona 501/2006 Sb :

Stavba má prístupovú cestu zabezpečenú z miestnej komunikácie zo severu, ktorá je obojsmerná. Šírka jazdného pruhu je 2 x 2,75 m, na ktorej je návrhová rýchlosť 50 km/hod. Na okraji cesty je umiestnený chodník šírky 1,5 m pod ktorým sa nachádza verejný vodovod. V mieste vjazdu k Horskému penziónu bude osadený odvodňovací žľab pre zabránenie stekaniu zrážkovej vody na miestnu komunikáciu [8].

Navrhované parkovacie miesta spĺňajú ČSN 73 6110 Z1 [9].

Pre Horský penzion má k dispozícii 17 parkovacích miest. Dažďová voda zo strechy je odvedená pomocou odkvapového systému po fasáde do jednotnej kanalizácie takisto aj voda zo žľabu a vpusti na parkovisku. Novostavbu Horského penzionu je možné napojiť na všetky inžinierske siete a miestnu komunikáciu ktorou bude umožnený prístup zásahových zložiek. Stavba nevyužíva žiadne susedné pozemky ani inak do nich nezasahuje. Objekt bude napojený na verejnú kanalizáciu, ktorá je zriadená v danej lokalite. Splaškové vody a odpadové vody budú zvedené do jednotnej revíznej šachty odkiaľ budú odvedené jednotnou kanalizáciou do čističky odpadových vôd.

Oplotenie pozemku je výšky 1,6m z oceľových stĺpikov + pletivo.

Vzdialenosť stavby od susedných pozemkov je dostatočná z každej strany ja viac ako 2 m. Od parcely KN 3567 je vzdialená minimálne 19,49m, od parcely KN 3565 je vzdialená minimálne 28,39 m, od parcely KN 3563 je vzdialená minimálne 13,70 m, od miestnej účelovej komunikácie min 13,7 m [8]

e) údaje o splnení požiadaviek dotknutých orgánov [2]

Stavba musí dodržať podmienky vyjadrení správcov sietí, ktoré boli zapracované do stavebného povolenia OÚ-192/2/2018/MO zo dňa 15.1.2018

f) zoznam pozemkov a stavieb dotknutých realizáciou stavby (podľa katastra nehnuteľnosti) [2]

Parcelné číslo KN 3564/4 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 1 493 m²

Vlastník: Martin Mrvečka, Dubie s.č. 82, 024 01 Kysucké Nové Mesto

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

Parcelné číslo KN 3564/1 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 1 280 m²

Vlastník: Martin Mrvečka, Dubie s.č. 82, 024 01 Kysucké Nové Mesto

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

Parcelné číslo KN 3564/3 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 1 280 m²

Vlastník: Martin Mrvečka, Dubie s.č. 82, 024 01 Kysucké Nové Mesto

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

Parcelné číslo KN 3564/2 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 617 m²

Vlastník: Martin Mrvečka, Dubie s.č. 82, 024 01 Kysucké Nové Mesto

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

Parcelné číslo KN 3565 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 4280 m²

Vlastník: Jozef Minárik , Lučanská 54, 024 01 Poprad

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

Parcelné číslo KN 3563 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 3985 m²

Vlastník: Jozef Prokop, Tulipánová 29, 02501 Košice

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

Parcelné číslo KN 3567 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 4150 m²

Vlastník: Peter Konvalík, Okružná 102, 02201 Čadca

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

2. SÚHRNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

B Súhrnná technická správa [2]

B.1. Popis územia stavby [2]

a) charakteristika územia a stavebného pozemku, zastavané územie a nezastavané územie, súlad navrhovanej stavby s charakteristikou územia, predchádzajúce využitie pozemkov a zastavanosť územia [2]

Stavebné pozemky pod stavbou Horského penzionu KN3564/4, KN 3564/1, KN 3564/3, KN 3564/2 v k.ú. Tatranská Lomnica sa nachádza v intraviláne mesta Tatranská Lomnica na Májovej ulici a sú zahrnuté v platnom územnom pláne mesta určené na zástavbu prevažne rekreačných objektov. Pozemok je pravidelného obdĺžnikového tvaru s plochou 4616 m² rovinatého charakteru a je zatrávnený. V katastri nehnuteľnosti je vedený ako trvalý trávnatý porast k vyňatiu sa vyjadroval okresný úrad Poprad – pozemkový a lesný úrad a požiadavky vyjadrenia sú zapracované do stavebného povolenia. Zo severnej strany je prístup k pozemkom z miestnej a účelovej komunikácie vo správe mesta Tatranská Lomnica. Pozemok a cestu oddeľuje existujúci chodník v ktorom sa nachádza verejný vodovod. Na pozemku investora sa nachádzajú zvyšné siete v zelenom páske na ktoré sa Horský penzion napojí pomocou prípojek podmienky k nim určili jednotlivý správcovia sietí. Zo západu ohraničuje susedná stavba, ktorá slúži na. Južnej strane od stavby sa nachádza stavba rekreačného charakteru. Na východe sa nenachádza žiadna stavba táto parcela je určená územným plánom na ďalšiu zástavbu.

b) údaje o súlade s územným rozhodnutím alebo regulačným plánom alebo verejnoprávnou zmluvou územné rozhodnutia nahrádzajúce územným súhlasom

Novostavba Horský penzion je navrhnutá a povolená v súlade s územným rozhodnutím územné rozhodnutie pod č.j. OÚ-192/1/2018/MO zo dňa 1.12.2017, právoplatné 2.1.2018.

c) údaje o súlade s územno-plánovacou dokumentáciou, v prípade stavebných úprav podmieňujúcu zmenu v užívaní stavby [2]

Novostavba Horský penzion je v súlade s územnoplánovacou dokumentáciou mesta Tatranská Lomnica. V územnom pláne sú pozemky vedené na parcele na výstavbu prevažne rekreačných objektov.

d) informácie o vydaných rozhodnutiach o povolení výnimky z obecných požiadaviek na využívanie územia [2]

Výnimka nebola nutná nakoľko daná parcela sa nachádza v územnom pláne.

e) informácie o tom, či je a v akých častiach dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov [2]

Podmienky a záväzné stanoviská sú zapracované do stavebného povolenia OÚ-192/2/2018/MO zo dňa 15.1.2018. Tieto sú dodržané a zapracované do realizačného projektu.

f) popis a závery vykonaných prieskumov a rozborov- geologický prieskum, hydrogeologický prieskum, stavebno-historický prieskum a pod.[2]

Výskyt radónu bol preverený radónovým prieskumom bol vyhotovený firmou GEORADON s.r.o.. V podloží na parcelách investora nebol zistený negatívny výskyt radónu. Táto stavba nemusí byť chránená protiradónovou ochranou. Hydrogeologický prieskum bol vyhotovený firmou HYDROGEO s.r.o.. Hydrogeologickým prieskumom bolo zistené poloha vodnej hladiny v podloží sa nachádza 6,50 metrovej hĺbke pod upraveným terénom, takže sa nachádza 5,35 m pod úrovňou základovej škáry. Hydrogeologickým prieskumom bolo zistené že nijako neovplyvní základové pomery stavby. Inžiniersko-geologickým prieskum vypracovala firma HYDROGEO s.r.o.. Inžinierskogeologickým prieskumom v troch zemných vrtoch sa vyhodnotilo že sa nachádza v triede ťažiteľnosti 3. Základová pôda je únosná preto založenie objektu je možné na základových pásoch, na základe posúdenia geológa boli zapracované a navrhnuté v časti statika. Zloženie zeminy je hlinito-piesčitá- ilovitá. Stavebne - historický prieskum nebol nutný vzhľadom na to že na danej parcele sa nenachádzala žiadna stavba ani v minulosti nebolo toto územie stavebne využívané.

g) ochrana územia podľa iných právnych predpisov [2]

Navrhovaný zámer nezasahuje do žiadneho chráneného územia ani nejako ohrozuje chránené územie.

h) poloha vzhľadom k záplavovému územiu, banskému územiu a pod. [2]

Novostavba Horský penzion sa nenachádza v záplavových mapách vzhľadom na to že zámer sa nachádza v podhorskej oblasti nehrozí mu zaplavenie v blízkosti sa nenachádza žiadny vodný tok. Zámer sa takisto nenachádza v banskom území.

i) vplyv stavby na okolité stavby a pozemky, ochrana okolia, vplyv stavby na odtokové pomery v území

Novostavba Horského penzionu nebude mať negatívny vplyv na okolité stavby vzhľadom na to že sa nachádza v dostatočnej vzdialenosti od susedných pozemkov. Koncepcia riešenia Horského penzionu vychádza zo skutkového stavu pozemku a okolitej zástavby stavby prostredia z tvaru polohy pozemku tak aby zapadala do danej lokality. Stavba nebude mať žiadne negatívne vplyvy na odtokové pomery vzhľadom na to že dažďové vody budú odvádzane do jednotnej kanalizácie. V dobe výstavby bude zvýšený hluk v okolí stavby ale musí spĺňať Nariadenie vlády č. 272/2011 Sb. o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií [6] .

j) požiadavky na asanáciu, búranie, výrub drevín

Vzhľadom na skutočnosť že na pozemku sa nenachádzajú žiadne dreviny ani existujúce budovy nie je nutné búranie ani výrub.

k) požiadavky na maximálne dočasné a trvalé zábery poľnohospodárskeho pôdneho fondu alebo pozemkov k plneniu funkcie lesa

Na základe vyjadrenia Okresného úradu Poprad – odbor pozemkový a lesný boli určené podmienky, ktoré boli zapracované do stavebného povolenia a do realizačného projektu. Humusovitá zemina spod stavby bude zhrnutá a uložená na pozemku investora všetka zemina sa využije pri konečných úpravách ostatné plochy budú chránené pred znečistením stavebným odpadom, ktorý sa bude skladovať a separovať na vymedzených skládkach a odvážať na ďalšie spracovanie.

l) územné technické podmienky – hlavne možnosti napojenia na dopravnú a technickú infraštruktúru, možnosť bezbarierového prístupu k navrhovanej stavbe

Novostavba Horského penzionu je napojená na miestnu komunikáciu zo severu, ktorá je obojsmerná. Šírka jazdného pruhu je 2 x 2,75 m, na ktorej je návrhová rýchlosť 50 km/hod. Na okraji cesty je umiestnený chodník šírky 1,5 m pod ktorým sa nachádza verejný vodovod. V mieste vjazdu k Horskému penzionu bude osadený odvodňovací žľab pre zabránenie stekaniu zrážkovej vody na miestnu komunikáciu [8].

Navrhované parkovacie miesta spĺňajú ČSN 73 6110 Z1 [9].

Pre Horský penzion má k dispozícii 17 parkovacích miest. Dažďová voda zo strechy je odvedená pomocou odkvapového systému po fasáde do jednotnej kanalizácie takisto aj voda zo žľabu a vpusti na parkovisku. Novostavbu Horského penzionu je možné napojiť na všetky inžinierske siete a miestnu komunikáciu ktorou bude umožnený prístup zásahových zložiek. Stavba nevyužíva žiadne susedné pozemky ani inak do nich nezasahuje. Objekt bude napojený na verejnú kanalizáciu, ktorá je zriadená v danej lokalite. Splaškové vody a odpadové vody budú zvedené do jednotnej revíznej šachty odkiaľ budú odvedené jednotnou kanalizáciou do čističky odpadových vôd.

Oplotenie pozemku je výšky 1,6m z ocelových stĺpikov + pletivo.

Vzdialenosť stavby od susedných pozemkov je dostatočná z každej strany ja viac ako 2 m. Od parcely KN 3567 je vzdialená minimálne 19,49m, od parcely KN 3565 je vzdialená minimálne 28,39 m, od parcely KN 3563 je vzdialená minimálne 13,70 m, od miestnej účelovej komunikácie min 13,7 m. [8]. Objekt je navrhnutý bezbarierovo na parkovisku sa nachádza 1 parkovacie miesto určené pre vodičára a takisto aj na 2.N.P. sa nachádza bezbarierový apartmán ku ktorému je prístup pomocou výťahu, ktorý spĺňa vyhlášku č. 398/2009 SB. o obecných technických požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové užívaní stavby [4]. Všetky stavebné materiály a inštalované výrobky budú spĺňať platné ČSN a EN a zákona č. 91/2016 Sb[43]. Objekt je navrhnutý, a posúdený podľa platných českých technických noriem a zákonov.

m) vecne a časové väzby stavby, podmieňujúce, vyvolané súvisiace investície

Predpokladaný termín zahájenia výstavby 5/2019 doba výstavby je do 12/2020. Podmieňujúca je výstavba vjazdu na pozemku a taktiež zariadenie staveniska na ploche

pod budúcimi parkovacími plochami penzionu. Úprava chodníka v mieste vjazdu na pozemok a napojenie na vjazd.

n) zoznam pozemkov podľa katastra nehnuteľnosti na ktorých sa stavba bude realizovať

Parcelné číslo KN 3564/4 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 1 493 m²

Vlastník: Martin Mrvečka, Dubie s.č. 82, 024 01 Kysucké Nové Mesto

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

Parcelné číslo KN 3564/1 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 1 280 m²

Vlastník: Martin Mrvečka, Dubie s.č. 82, 024 01 Kysucké Nové Mesto

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

Parcelné číslo KN 3564/3 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 1 280 m²

Vlastník: Martin Mrvečka, Dubie s.č. 82, 024 01 Kysucké Nové Mesto

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

Parcelné číslo KN 3564/2 v k.ú. Tatranská Lomnica

Výmera: 617 m²

Vlastník: Martin Mrvečka, Dubie s.č. 82, 024 01 Kysucké Nové Mesto

Typ pozemku: pozemok je umiestnený v zastavanom území

Druh pozemku: trvalý trávnatý porast

o) zoznam pozemkov podľa katastra nehnuteľnosti na ktorých vznikne ochranné alebo bezpečnostné pásmo

Nie je žiadny pozemok kde vznikne ochranné pásmo alebo bezpečnostné pásmo.

B.2. Celkový popis stavby [2]

a) nová stavba alebo zmena dokončenej stavby [2]

Investor má v pláne postaviť na svojom pozemku novostavbu Horského penzionu.

b) účel užívania stavby [2]

Objekt novostavby Horského penzionu vzhľadom na to, v akej lokalite sa nachádza, tak bude slúžiť k rekreácii na trávenie oddychu vo Vysokých Tatrách ako v letnom období, tak v zimnom v blízkosti sa nachádza lanovka s celoročnou prevádzkou.

c) trvalá dočasná stavba [2]

Počas výstavby budú využívané mobilné unimobunky ako dočasné zariadenie staveniska po dokončení stavebných prác a skolaudovanie budú odstránené a na ich mieste bude dobudované parkovacie plochy. Horský penzion je trvalá stavba.

d) vyznačenie hraníc dotknutého územia [2]

Vo výkresovej časti v časti situácia je vymedzená hranica dotknutého územia ako obvod pozemkov investora hraničiaci so susednými parcelami fyzicky bude vymedzený oplotením pozemku investora.

3. SITUÁCIA STAVBY

C Situačné výkresy [2]

C.1. Situační výkres širších vzťahu [2]

a) Mierka 1 : 1000 až 1: 50 000 [2]

Diplomová práca nerieši túto časť.

b) Napojenie stavby na dopravnú a technickú infraštruktúru [2]

Novostavba Horského penzionu je napojená na miestnu komunikáciu zo severu, ktorá je obojsmerná. Šírka jazdného pruhu je 2 x 2,75 m, na ktorej je návrhová rýchlosť 50 km/hod. Na okraji cesty je umiestnený chodník šírky 1,5 m. Technická infraštruktúra je umiestnená pozdĺžne s prístupovou komunikáciou kde sa nachádza v zemi vodovod umiestnený pod chodníkom. Elektrina a kanalizácia v zelenom bližšie k objektu.

c) existujúce a navrhované ochranné a bezpečnostné pásma [2]

V okolí výstavby nie sú žiadne ochranné pásma takisto ani bezpečnostné.

d) vyznačenie hraníc dotknutého územia [2]

Hranice dotknutého územia sú vyznačené v situácii a je to hranica pozemkov investora so susednými parcelami. Po realizácii stavby bude na tejto hranici vybudované oplotenie pozemku.

C.2. Koordinačný situačný výkres [2]

a) mierka 1:200 až 1: 1000 [2]

Situácia je umiestnená v prílohe vo výkresovej časti. Mierka výkresu je 1:200. Označenie výkresu je 01.

b) existujúca stavba, dopravná a technická infraštruktúra [2]

Na pozemku investora sa nenachádza žiadna stavba technická infraštruktúra sa nachádza pri hranici pozemku pozdĺžne s prístupovou cestou z ktorých sa bude napájať

pomocou prípojok vybudovaný objekt. Jej presné trasovanie je vyznačené vo výkrese situácie.

c) hranice pozemku, parcelné čísla [2]

Hranica pozemku je vytýčená geometrickým plánom a vytyčovací náčrtom označená drevenými kolíkmi priamo v teréne. Parcelné čísla vo vlastníctve investora na ktorých sa bude budovať objekt a jeho technické zázemie KN3564/4, KN 3564/1, KN 3564/3, KN 3564/2 v k.ú. Tatranská Lomnica.

d) hranica riešeného územia [2]

Hranicou riešeného územia je hranicou pozemkov investora so susednými parcelami.

e) existujúci výškopis a polohopis [2]

Pri geodetickom zameraní pozemku bol spracovaný a výškopisný profil pozemku a označenie polohopisu novostavby a parkovacích plôch. Výška úrovne 1.N.P. $\pm 0,000$ ktorá zodpovedá nadmorskej výške 850 m.n.m., b.p.v.

f) vyznačenie jednotlivých navrhnutých a odstránených stavieb a technickej infraštruktúry [2]

vyznačenie jednotlivých navrhnutých stavieb je priamo v teréne geodetom a vyznačené sú aj na výkrese situácie v prílohe č. 01.

g) stanovenie nadmorskej výšky 1. nadzemného podlažia u budov (0,000) a výška upraveného terénu, maximálna výška stavieb [2]

Výška úrovne 1.N.P. $\pm 0,000$ m ktorá zodpovedá nadmorskej výške 850 m.n.m., b.p.v.. Upravený terén bude vo výške -0,050 m. Maximálna výška stavby je hrebeň strechy +17,950 m.

h) navrhovanie komunikácie a spevnených plôch, napojenie na dopravnú infraštruktúru [2]

Zo severnej strany bude zriadený vjazd z miestnej komunikácie na parkovaciu plochu pred novostavbu Horského penzionu. V mieste vjazdu je nutné upraviť existujúci chodník tak aby bol napojený na vjazdovú komunikáciu. Komunikácia vjazdu,

a parkovacích plôch bude zhotovená z asfaltového povrchu. Táto plocha bude odvodnená do vpusti a odvedená do jednotnej kanalizácie.

i) riešenie vegetácie [2]

Ostatné plochy okrem vjazdu a objektu, spevnených plôch bude rozprestretie ornice a zatrávnené.

j) okótovanie odstupov stavieb [2]

Stavby sa nachádzajú ďaleko od objektu a tým pádom nie je nutné kótovať vzdialenosti od susedných stavieb.

k) zakres novovej technickej infraštruktúry, napojenie stavby na technickú infraštruktúru [2]

Zákes novovej technickej infraštruktúry je v situácií a v samostatných častiach projektoch jednotlivých prípojek, ktoré nie sú súčasťou DP. Technická infraštruktúra je umiestnená pozdĺžne s prístupovou komunikáciou kde sa nachádza v zemi vodovod umiestnený pod chodníkom. Elektrina a kanalizácia v zelenom bližšie k objektu.

l) existujúci a navrhované ochranné pásma a bezpečnostné pásma, pamiatkové rezervácie, pamiatkové zóny a pod. [2]

V okolí objektu sa nenachádzajú žiadne bezpečnostné pásma ani pamiatkové rezervácie, pamiatkové zóny.

m) maximálne dočasné a trvalé zábery [2]

Na základe vyjadrenia Okresného úradu Poprad – odbor pozemkový a lesný boli určené podmienky, ktoré boli zapracované do stavebného povolenia a do realizačného projektu. Humusovitá zemina spod stavby bude zhrnutá a uložená na pozemku investora všetka zemina sa využije pri konečných úpravách ostatné plochy budú chránené pred znečistením stavebným odpadom, ktorý sa bude skladovať a separovať na vymedzených skládkach a odvážať na ďalšie spracovanie.

n) vyznačenie geotechnických sond [2]

Vyznačenie jednotlivých sond sú spracované v samostatnom geotechnickom posudku a sú vyznačené na stavbe nezasahujú do výstavby objektu. Nie sú súčasťou DP.

o) geodetické údaje, určovanie súradníc vytyčovanie sieti [2]

Geodetické údaje sú zapracované vo vytyčovacom pláne takisto aj vo výškopisnom pláne a geometrickom pláne. Všetky body sú vyznačené v teréne pomocou drevených kolíkov. Podľa toho bola skorigovaná situácia v prílohe vo výkresovej časti 01.

p) zariadenie staveniska s vyznačením vjazdu [2]

zariadenie stanoviska bude zhotovené na parkovacích plochách bude spracovaný situačný plán zariadenia staveniska nie je súčasťou DP.

q) odstupové vzdialenosti vrátane vymedzenia požiarne nebezpečných prestupov, prístupové komunikácie a nástupné plochy pre požiarne techniku a zdroj požiarnej vody [2]

Prístupová cesta je umiestnená na severe priamo hraničí s pozemkom investora. Príjazd požiarnej techniky je možný priamo po tejto komunikácii až na vybudované parkovisko pred objekt kde je umiestnený hydrant. Požiarne bezpečnosť rieši samostatný projekt, ktorý nie je súčasťou DP.

D Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení[2]

Dokumentácia stavebných objektov inžinierskych objektov, technických alebo technologických zariadení sa spracuje po objektoch a súboroch technických a technologických zariadení v nasledujúcom členení v primeranom rozsahu. [2]

D.1. Dokumentácia stavebných alebo inžinierskych objektov [2]**D.1.1. Architektonické stavebné riešenie [2]****a) Technická správa [2]**

Novostavba Horského penzionu bude postavená na Májovej ulici v Tatranskej Lomnici lokalita je určená na rekreáciu nachádza sa v blízko centra 5 minút pešou chôdzou. V blízkosti sa nachádza zastávka miestnej verejnej dopravy zástavka: Májová. Pôdorysné riešenie objektu má tvar dvoch obdĺžnikov sa v strede križujúcich najdlhšie rozmery stavby sú 26,900 m x 13,700 m – výseky ktoré sú orientované v rohoch

pôdorysu. Stavba Horský penzion je prístupná zo severnej strany kde je vjazd na parkovisko z ktorého sa dá plynule prejsť do objektu vstup do objektu je taktiež zo severnej strany. Novostavba je 5 podlažná pôdorys sa postupne zmenšuje je to určené 2 sedlovými strechami ktoré sa v strede pretínajú so kolmé na seba. Takže 3 nadzemné podlažie je riešené ako obytné podkrovie a takisto aj 5 nadzemné podlažie je riešené ako obytné podkrovie. Zastavaná plocha objektu je 286,63 m². Architektonický dotvára objekt veľké presklene okná ktoré sú napojené na exteriér pomocou presadených konštrukcií balkónov tak aby bolo možné viacej vychutnať scenériu horského prostredia. Novostavba Horského penzionu je murovaná zhotovená z tvárnic POROTHERM 30EKO+ Profi (248 x 440 x 238 mm) na maltu TM. Fasáda objektu je zateplená kontaktným zatepl'ovacím systémom tepelná izolácia minerálna vata Knauf hr. 300 mm na povrchu zateplenia bude armovacia vrstva lepiacej hmoty a sklo textilnej mriežky. Povrch fasády bude upravený tenkou vrstvou omietkou Baumit Nanopor hrúbky 0,003 m v žltom odtieni. Prvé nadzemné podlažie je navrhnuté z kamenného obkladu žula chránená hydrofóbnym náterom. Objekt je založený na základových pásoch v nezamrznej hĺbke, objekt nie je podpivničený.

Horský penzion má kapacitu 13 samostatných apartmánov. Apartmány budú slúžiť maximálne 39 osobám. Tieto apartmány sa nachádzajú v 2.N.P., 3.N.P., 4.N.P..

Na prvom nadzemnom podlaží sa nachádzajú spoločné priestory recepcia, úložný priestor - lyžiareň, úložný priestor, technická miestnosť, wc muži, ženy, zázemie personál, šatňa personál, schodiskový priestor a výt'ahová šachta. Na druhom nadzemnom podlaží sa nachádza schodiskový priestor, chodba, 5 samostatných apartmánov, technická miestnosť, sklad pre upratovačku. Na treťom nadzemnom podlaží sa nachádza sklad č.1, sklad pre upratovačky, 5 samostatných apartmánov, schodiskový priestor a výt'ahová šachta, chodba. Na štvrtom podlaží sa nachádza sklad pre upratovačku, sklad č.2, schodiskový priestor, chodba, výt'ahová šachta, 3 samostatné apartmány. Na piatom podlaží sa nachádza schodiskový priestor, chodba, výt'ahová šachta, technická miestnosť, kancelária, sklad upratovačky, sklad č. 3. Bezbariérový apartmán sa nachádza na 2.N.P. je prístupný výt'ahom všetky vstupy a prechody sú riešené bezbariérovo. Spĺňa Vyhlášku č. 398/2009 o obecných požiadavkách zabezpečujúcich bezbarierové užívanie staveb [4].

Objekte bude nútené vetranie zabezpečené 3 jednotkami od firmy Atrea podrobný popis potrubia a projekt je riešený v samostatnej časti DP. Vykurovanie a ohrev TV objektu bude zabezpečené pomocou tepelných čerpadiel umiestnených v technickej miestnosti v 1. N.P. objektu.

Prípravné práce

Začiatok prípravných prác začne ešte pred začatím výstavby Horského penzionu ide hlavne o zariadenie staveniska a zriadenie jednosmernú staveniskovú komunikáciu, dočasné oplatenie stavby minimálna výška oplatenia 1,8m, skladovacie plochy osvetlenie. Pod zariadením staveniska a popod staveniskovú komunikáciu je nutné zhrnúť orniciu v hrúbke 300 mm a uložiť ju na pozemku investora.

Výkopy

Po zhrnutí ornice a zariadení staveniská sa nechá vytýčiť základové konštrukcie podľa výkresu základov v prílohe výkresov 02. Prebytočná zemina bude odvezená na skládku zeminy. Najskôr sa odoberie zemina na spodnú hranu stavebnej jamy -0,400m pod upravený terén. Šírka ryhy základov je 600 mm a hĺbka 1050 mm. Pod stredovými nosnými stenami sú šírky 600 mm a hĺbky 600mm. Po výkope bude prizvaný geotechnik na upresnenie základových pomeroch po začistení základovej škáry sa bude hneď betónovať.

Základy

Základy budú zhotovené z простého betónu C 20/25 podľa návrhu statika v časti statika. Časť statika nie je súčasťou DP. Základy budú zaizolované z vonkajšej strany pomocou XPS ktorý bude aj v prvom rade zateplenia fasády. Pri základoch bude hrúbky 100 mm. Na prostých základoch bude podkladový betón hrúbky 180 mm z betónu C 20/25 výstuž kari sieť Ø 6 oká 150 x 150 mm pod nosnými stenami bude aj horná výstuž kari sieť uložená na stred steny Ø 8 oká 150 x 150 vystužený podľa návrhu statika podrobný rozpis a výkres výstuže. Návrh statika nie je súčasťou DP.

Hydroizolácia spodnej stavby

Hydroizolácia spodnej stavby bude len vodorovná s tým že sa vytiahne na murivo minimálne 300 mm od upraveného terénu. Zloženie bude napenetrovanie podkladu Penetria ALP/9, technologická prestávka nalepenie 2 x asfaltový pas BITAGIT 40 AL.

Hydroizolácia strechy

Z interiéru do exteriéru bude umiestnená pod tepelnou izoláciou parozabrána Isocell Aluvap 150 nad tepelnou izoláciou bude difúzna fólia Isocel Omega 225 ako poistná hydroizolácia. Na strešnej krytine bude umiestnený pozinkovaný falcovaný plech v odtieni antracit.

Zvislé konštrukcie

Novostavba Horský hotel bude murovaná stavba zhotovená z keramických tvárnic POROTHERM 30 (248 x 300 x 248 mm) na maltu TM, Vnútorne nosné steny sú riešené ako murované steny z keramických tvárnic POROTHERM 30 (248 x 300 x 238 mm) na maltu M10. Vnútorne deliace priečky sú zhotovené z keramických tvárnic POROTHERM 140 (498 x 140 x 238) na maltu M10 a POROTHERM 100 (498 x 100 x 238) na maltu M10. Výtahová šachta je zhotovená zo železobetónu podľa návrhu statika. Časť statika nie je súčasťou tejto DP.

Vodorovné konštrukcie**- Stropy**

Stropy budú zhotovené ako montované z nosníkov POT a vložiek MIAKO. Uloženie jednotlivých vložiek a nosníkov bude podľa výkresu výkres stropu. Hrúbka skladby je 190 montovaný strop plus zálievka z betónu C 20/25 hrúbky 60 mm. Strop nad 4.N.P je zhotovený z monolitického železobetónu C 25/30 hrúbky 150 mm.

- Predsadené konštrukcie

Balkónové konštrukcie budú zhotovené z monolitického betónu presah výstuže bude smerom do objektu kde budú znížené stropné vložky. Tepelný most bude prerušený pomocou nosníka Schock Isokorb XT 120 cez ktorý presahuje výstuž do montovaného stropu a železobetónového balkónu.

- Stupujúce vence

Po obvode v úrovni stropu budú zhotovené železobetónové stupujúce vence podľa návrhu statika z betónu C 20/25. Časť statika nie je súčasťou DP.

- Preklady

Celý objekt ma použité prefabrikované preklady POROTHERM preklad 7. Jednotlivé rozmery a počty kusov sú špecifikované v jednotlivých výkresoch podlaží.

Schodisko

Schodisko je zhotovené ako železobetónové uloženie je vždy 1 stupeň výstupného ramena a medzi podesta do nosnej steny. Schodisko bude vystužené podľa návrhu statika z betónu C25/30. Návrh statika nie je súčasťou DP. Výška stupňa 175 mm. Šírka stupňa je 250 mm. Zrkadlo je šírky 100 mm Šírka ramena 1200 mm takisto aj šírka medzi podesty 1200 mm. Dĺžka nástupného a výstupného ramena je 2000 mm. Schodisko je opatrené zábradlím minimálnej výšky 900 mm.

Zastrešenie

Zastrešenie novostavby Horský penzion je riešené dvomi sedlovými strechami v dvoch výškových úrovniach. Krov je riešený ako drevený hambálok. Nosné časti krovu tvoria pomurnice kotvené do ŽB venca pomocou závitových tyči zabetonovaných a kotvených do nosnej výstuže ŽB venca podľa návrhu statika v časti statika. Statika nie je súčasťou DP. Sklon strechy je 45°. Krov podopierajú stredové väznice uložené na vonkajších stenách a nosných priečkach. Vyššia strecha stredovými väznicami v dvoch úrovniach. Na streche je použitá krytina pozinkovaný plech v odtieni antracit. Všetky prestupy cez strechu budú utesnené a oplechované. Pod latovaním na krytinu sa nachádza poistná hydroizolácia. Medzi krokvmi a pod nimi sa nachádza tepelná izolácia. Na šikmej streche je navrhnutý vylez od firmy Velux CXP rozmerov 900 x 1200 mm.

Skladba strechy:

SS1 :

- Pozinkovaný plech	0,003 mm
- Drevenné latovanie	0,030 mm
- Difúzna fólia Isocel Omega 2	0,001 mm
- Tepelná izolácia minerálna vata Knauf TI 140 U	0,200 mm
- Tepelná izolácia minerálna vata Knauf TI 140 U	0,150 mm
- Tepelná izolácia minerálna vata Knauf TI 140 U	0,050 mm
- Parozábrana	0,003 mm
- Vzduchová dutina	300 mm

- Sadrokartón 2x	25,5 mm
------------------	---------

SS2 :

- Pozinkovaný plech	0,003 mm
- Drevenné laťovanie	0,030 mm
- Difúzna fólia Isocel Omega 2	0,001 mm
- Tepelná izolácia minerálna vata Knauf TI 140 U	0,200 mm
- Tepelná izolácia minerálna vata Knauf TI 140 U	0,150 mm
- Tepelná izolácia minerálna vata Knauf TI 140 U	0,050 mm
- Parozábrana	0,003 mm
- Sadrokartón 2x	25,5 mm

Výplne otvorov

Výplne otvorov budú zhotovené z EUROOKIEN IV 92mm - štvorvrstvého lepeného panelu, s izolačným trojsklom $U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ vo farbe vo farbe červený smrek, takisto aj dvere všetky dvere budú vyrobené z tohto istého profilu. Tepelné vlastnosti dverí budú totožné vzhľadom na veľkú plochu zasklenia. Pripojovacia špára výplni otvorov bude zhotovená z okennou tesniacou páskou ilbruck TP 300 ilac a vonkajšie a vnútorne prelepenie škáry budú pomocou pásky ilbruck ME500 AKTIV EW. Cez okenný rám na fasáde bude zasahovať izolant max 20mm do rámu okná a z vnútornej strany sa špalety vylepia styrodurom min 20mm.

Skladby podláh

Skladby podláh sú technicky riešené ako plávajúce podlahy v konštrukcii podlahy je osadené teplovodné topné potrubie, ktoré slúži ako vykurovacie teleso zaliate poterom. V celom objekte Horský penzion je podlahové kúrenie zdrojom tepla sú dve tepelné čerpadla. Skladby podlahy sú uvedené v výkresovej časti výkres REZ A-A' pod označením 09. Skladbe podlahy bude v 1.N.P. hydroizolácia 2x asfaltový pás typu S, separačná vrstva, tepelná izolácia EPS 100S, systémová doska Rehau s kročajovou izoláciou EPS Polyform T 3500 hrúbky 30mm, rozvody podlahového kúrenia Rehau, zaliate Cemflow – cementový poter v minimálnej hrúbke 50 mm. Povrchy podlahy budú keramická dlažba a laminátová podlaha.

Povrchy a úprava stien

Na keramické tvarovky bude nanosená penetrácia podkladu a cementová strojová omietka v jednej vrstve okrem plôch, kde je navrhnutý keramický obklad. Konečná úprava po technologickej prestávke bude maľba v odtieni podľa výberu investora. V miestnostiach určených pre osobnú hygienu, kuchyniach a chodbách kde je soklový obklad je použitý keramický obklad. Vo výkresovej časti sú upresnené výšky a steny na ktorých bude povrchová úprava obklad. Fasádu objektu tvorí zateplovací systém na jeho povrchu bude Baumit Nanopor Top omietka v žltom odtieni. Do výšky prvého podlažia bude vonkajší obklad žulový opatrený hydrofobným náterom.

Povrchy drevených konštrukcií

Všetky povrchy dreveného pôvodu ako zábradlia obloženia nosných stĺpov na zábradliach a priznaný krov budú hobľované a brúsené chránene 2x lakovou lazúrov pred vonkajšími vplyvmi slnka vody mrazu. Odtieň úpravy povrchu bude červený smrek.

Klampiarske práce

Oplechovanie a všetky lemovania sú navrhnuté z pozinkovaného plechu vo farbe antracit. Všetky oplechovania sú kotvené do nosnej konštrukcie pomocou priponiek. Oplechovanie parapetov je dodávané výrobcom okenných rámov v odtieni okien.

Zámočnícke práce

Všetky prvky budú v odtieni antracit.

Spevnené plochy

V mieste pojazdných plôch budú vybudované z živičných povrchov z asfaltu. Ostatné budú zhotovené z dlažbových kociek rozmerov 100 x 100 mm žulových kociek osadených do štrkového lôžka obrubníky budú zhotovené z čadiču.

Tepelná a zvuková izolácia

Tepelná izolácia je použitá v každej obvodovej konštrukcii. Obvodová stena je zateplená na doporučené hodnoty $U_{pas} = 0,18 - 0,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, vypočítaná hodnota je $U = 0,102 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, typ zateplenia je minerálna vata v hrúbke 300 mm. Podlaha na teréne je zateplená podlahovým polystyrénom BASF EPS 100- hrúbky 170 mm, doporučená hodnota $U_{pas} = 0,22 - 0,15 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, vypočítaná hodnota $U = 0,216 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Strecha šikmá je izolovaná vo viacerých vrstvách pomocou minerálnej vaty Knauf TI 140 požadovaná hodnota pre šikmú strechu do 45° vrátane $U_{pas} = 0,15 - 0,10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, vypočítaná hodnota $U = 0,146 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Časť strechy medzi klieštinami a nad

nimi je tiež zateplená minerálnou vatou požadované hodnoty $U_{\text{pas}} = 0,15 - 0,10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, vypočítaná hodnota $U = 0,116 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Medzi bytmi sú použité nosné priečky, ktoré spĺňajú akustickú požiadavku takisto aj podlaha je riešená s akustickou izoláciou. Hluk od vzduchotechnických jednotiek je riešený v samostatnej miestnosti s protihlukovými dverami, samostatné jednotky sú na pružnej podložke aby neprenášali hluk a vibrácie do nosných konštrukcií. Tepelná technika objektu je riešená v samostatnej časti Stavebná tepelná technika a energetika.

Výt'ah

Umiestnenie výt'ahu je v komunikačnej časti objektu v samostatnej šachte, ktorá prechádza všetkými podlažiami a je prístupná pre imobilných návštevníkov. Výt'ah bude od spoločnosti OTIS GEN 2 Life..

b) Výkresová časť [2]

Všetky výkresy sú vo výkresovej časti tejto práce je to výkresová dokumentácia pre realizáciu stavby, a pre realizáciu rozvodov vzduchotechniky,

c) Dokumenty podrobnosti [2]

Všetky dokumenty a výpočty zoznamí použitých materiálov to čo je riešením DP je uvedené v jednotlivých prílohách tejto práce.

D.1.2. Stavebne konštrukčné riešenie [2]

a) Technická správa [2]

Novostavba Horský penzion je postavená na pásových základoch. Nosnou časťou tejto stavby sú obvodové steny, ktoré sú stužené montovanými stropmi a obvodovými vencami ukončenie muriva je železobetónovým vencom, do ktorého je kotvený krov objektu. Nosnými prvkami krovu sú krokvy podopreté na pomocniciach a stredových väzniciach. Jednotlivé výpočty a návrhy nie súčasťou DP.

b) Podrobný statický výpočet [2]

Nie je súčasťou DP.

c) Výkresová časť [2]

Nie je súčasťou DP.

D.1.3. Požiarne riešenie stavby [2]

Každý apartmán tvorí samostatný požiarly úsek a takisto aj chodba tvorí samostatnú chránenú únikovú cestu, technická miestnosť na 1. N.P je samostatný požiarly úsek. Požiarne riešenie stavby nie je súčasťou DP. V časti vzduchotechnika je uvažované z chránenou únikovou cestou a preto sú navrhnuté vo vzduchotechnickom potrubí požiarne klapky tak aby chránili únikovú cestu s taktiež sa nešíril požiar medzi jednotlivými apartmánmi.

D.1.4. Technika prostredia stavieb [2]

a) Technická správa

Riešením diplomovej práce sú rozvody vzduchotechniky a návrh ich dimenzie, návrh jednotiek, distribučné elementy je riešená v samostatnej časti Technika prostredia stavieb- vzduchotechnika. Ostatné technické zariadenia nie sú riešené do podrobná.

- Vzduchotechnika

Vzduchotechnika je navrhnutá na nútené vetranie objektu Horský penzion. Tento objekt bude mať zabezpečené vetranie 3 samostatnými jednotkami Atrea. Distribúcia vzduchu je zabezpečená pomocou pozinkovaného potrubia. Distribučné elementy su navrhnuté od výrobcu Mandík. Vzduchotechnické jednotky sa náchadzajú v 1.N.P. v technickej miestnosti, v 2.N.P v technickej miestnosti, v 5 nadzemnom podlaží v technickej miestnosti. Projekt vzduchotechniky je riešený v samostatnej časti DP - Technika prostredia stavieb- vzduchotechnika a je spracovaný samostatný projekt.

- Vykurovanie a príprava TV

Vykurovanie a prípravu TV budú zabezpečovať dve tepelné čerpadla zem voda z 20 vrtov. Príprava teplej vody sú použité solárne kolektory v ploche 20 m² a záložný zdroj tepelné čerpadlo. Distribúcia tepla bude podlahovým kúrením, ktoré budú samostatne regulované v každej miestnosti.

- Ostatné technické zariadenie nie sú súčasťou tejto práce

b) Výkresová časť

Výkresová časť obsahuje len projekt vzduchotechniky návrh vedenia potrubia jednotlivých podlaží, rez. Ostatné časti nie sú riešením DP.

c) Zoznam strojov a zariadení a technická špecifikácia**Výt'ah**

Umiestnenie výťahu je v komunikačnej časti objektu v samostatnej šachte, ktorá prechádza všetkými podlažiami a je prístupná pre imobilných návštevníkov. Výťah bude od spoločnosti OTIS GEN 2 Life. Energetická účinnosť je trieda A VDI4707 a ISO 25745.

D.1.5. Dokumentácia technických a technologických zariadení [2]

Nie je súčasťou DP

a) Technická správa [2]

Nie je súčasťou DP

b) Výkresová časť [2]

Nie je súčasťou DP

c) Zoznam strojov [2]

Nie je súčasťou DP

Dokladová časť [2]

Jednotlivé doklady sú riešené v jednotlivých samostatných častiach DP (4.Technika prostredia stavby- vzduchotechnika, 5. Stavebná tepelná technika a energetika budovy, 6.Stavebná akustika) a tvoria prílohu tejto práce. Ostatné doklady nie sú súčasťou tejto DP.

4. TECHNIKA PROSTREDIA STAVBY- VZDUCHOTECHNIKA

A Technická správa

A.1.1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov stavby: Novostavba Horský penzion

Časť: Vzduchotechnika – zabezpečenie vetrania

Stupeň PD: Dokumentácia pre realizáciu stavby

Miesto stavby: Májová ulica, 059 60 Tatranská Lomnica

Katastrálne územie: Tatranská Lomnica

Okres: Tatranská Lomnica

Kraj: Popradský

Parcelné číslo pozemkov: KN 3564/4, KN 3564/1, KN 3564/3, KN 3564/2

A.1.2.Úvod, rozsah projektu

Tento projekt pre realizáciu stavby rieši návrh vetrania v novostavbe Horský penzion, ktorý bude slúžiť na rekreáciu. Umiestnenie objektu je v podhorskej oblasti Tatranskej Lomnice na Májovej ulici. Objekt bude slúžiť pre 42 osôb aj s personálom. Tento projekt obsahuje návrh rozvodov vzduchotechniky návrh jednotiek a distribučných elementov. Objekt sa nachádza v nadmorskej výške 850m.n.m. Objekt je 5 podlažný zastrešený sedlovými strechami. Objekt a návrh je posudzovaný podľa platných ČSN a EN a platných českých zákonov.

A.1.3.Podklady pre návrh

Výkresy a rezy stavebného riešenia novostavby Horský penzion pre realizáciu stavby.

Platné normy ČSN

ČSN 12 7010 – Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení [43]

ČSN EN – Energetická náročnost budov – Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení [44]

ČSN EN 13779 Vetraní nebytových budov- Základné požiadavky na vetrací a klimatizační zařízení [45]

ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty [46]

ČSN 73 0872 - Požárna bezpečnosť staveb. Ochrana staveb proti šírení požáru vzduchotechnickým zariadením [47]

ČSN 734108 – Šatny umývárny a záchody[48]

- Narízení komise EU č. 1253-2014 požiadavky na ekodesign vetracích jednotek[49]
- Narízení vlády č. 68/2010 Sb. – podmienky ochrany zdravia pri práci [50]
- Narízení vlády 272/2011- o ochrane zdravia[51]

A.1.4. Popis objektu

Novostavba Horský penzion je bez podpivničenja a má 5 nadzemných podlaží. Horský penzion má pôdorys tvaru dvoch obdĺžnikov situovaných kolmo na seba v tvare kríža. Objekt je zastrešený dvomi sedlovými strechami v dvoch výškových úrovniach a to tak že jedna strecha sa nachádza nad 3.N.P. a ďalšia sa nachádza nad 5.N.P. Výšky striech sú maximálna výška stavby je hrebeň strechy +17,950 m. Konštrukčný systém je stenový z keramických tvárnic. Orientácia k svetovým stranám vstup do objektu je zo severnej strany. Väčšia časť objektu je orientovaná na južnú a severnú stranu. V prvom nadzemnom podlaží sa nachádza zázemie objektu a uložené priestory sociálne zázemie. Horský penzion má kapacitu 13 samostatných apartmánov. Apartmány budú slúžiť maximálne 39 osobám + 3 osoby personál. Tieto apartmány sa nachádzajú v 2.N.P., 3.N.P., 4.N.P.. Na prvom nadzemnom podlaží sa nachádzajú spoločné priestory recepcia, úložný priestor - lyžiareň, úložný priestor, technická miestnosť, wc muži, ženy, zázemie personál, šatňa personál, schodiskový priestor a výtahová šachta. Na druhom nadzemnom podlaží sa nachádza schodiskový priestor, chodba, 5 samostatných apartmánov, technická miestnosť, sklad pre upratovačku. Na treťom nadzemnom podlaží sa nachádza sklad č.1, sklad pre upratovačky, 5 samostatných apartmánov, schodiskový priestor a výtahová šachta, chodba. Na štvrtom podlaží sa nachádza sklad pre upratovačku, sklad č.2, schodiskový priestor, chodba, výtahová šachta, 3 samostatné apartmány. Na piatom podlaží sa nachádza schodiskový priestor, chodba, výtahová šachta, technická miestnosť, kancelária, sklad upratovačky, sklad č. 3. Bezbariérový apartmán sa nachádza na 2.N.P. je prístupný výtahom všetky vstupy a prechody sú riešené bezbariérovo. Podrobný popis objektu je riešený v stavebnej časti v technickej správe. Rýchlosť vzduchu VZT potrubí je navrhnutý pod 5 m/s zamedzenie hlučnosti vzduchu v potrubí.

A.1.5. Parametre vonkajšieho vzduchu

	Zima	Leto
Teplota suchého teplomeru	-16,6 °C	31 °C
Relatívna vlhkosť	94 %	35 %

A.1.6. Parametre vnútorného vzduchu

	Zima	Leto
Teplota suchého teplomeru	21 °C	28 °C
Relatívna vlhkosť	60 %	45 %

(s použitím zvlhčovača)

V projekte nie je osadený zvlhčovač je vybudovaná príprava na umiestnenie zvlhčovacieho zariadenia v technickej miestnosti

A.1.7. Požiadavky na parametre vnútorného vzduchu

Jednotlivé požiadavky vnútorného vzduchu podľa miestnosti sú podrobne vypísané v prílohe č.1. V prílohe je uvedené farebne odlíšené, ktoré miestnosti sú čisté polo čisté špinavé a nevetrané.

A.1.8. Obsadenosť jednotlivých miestností

V prílohe č. 1 je uvedené maximálne množstvo osôb v jednotlivých miestnostiach do spoločných priestorov sa pridávali rezervy množstva vzduchu navýšením počtu osôb v jednotlivých miestnostiach.

A.1.9. Požiadavky na množstvo čerstvého vzduchu

Vo všetkých priestoroch je $25\text{m}^3\text{h}^{-1}$ /osoba. Všetky priestory v objekte Novostavba Horský penzion budú nefajčiarske. Celkový objem vzduchu zabezpečujúci vetranie $2625\text{m}^3\text{h}^{-1}$. Sústava je navrhnutá ako rovnotlaková odvod vzduchu v tomto prípade je $2625\text{m}^3\text{h}^{-1}$. V sociálnych priestoroch sú znížené objemy vzduchu z dôvodu malých rozmerov priestoru a tým pádom by tam vznikala viac ako 2,5 násobok objemu vzduchu miestnosti. Pri odchode z apartmánu a vytiahnutí čipovej karty zo spínača na otvorenie dverí a zapnutí elektriny sa automatický stlmí aj výmena vzduchu

v apartmáne na 0,1% z hodnoty výmeny v apartmáne pomocou regulačných klapiek osadených na prívode a odvode a čiastočným uzavretím na požadovanú hodnotu.

A.1.10. Popis jednotiek

a) Jednotka č. 1

Názov jednotky : Atrea Duplex 800 Multi Eco

Privádza a odvádza : $675 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$

Jednotka je určená : výmenu vzduchu

Typ ohrievača : elektrický ohrievač E 800 - 1800

Výmenník : vnútorný s protiprudým rekuperátorom

- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) nariadenie EU 1253/2014 [52]
- Jednotka je umiestnená v 1.N.P. v technickej miestnosti odkiaľ je rozvod vetrania pre 1.N.P. do jednotlivých miestností. Pri navrhnutej jednotke nebolo možné úprava vlhkosti nakoľko sa jedná o hotové jednotky na potrubí je pripravené miesto na umiestnenie zvlhčovača. Jednotka privádza a odvádza $675 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$. V zimnom období privádza z vonkajšieho prostredia vzduch o teplote $-16,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ za rekuperátorom je ručne vypočítaná teplota $t_e = 14,26^{\circ}\text{C}$

Jednotka č.1 , 3

Počet osôb		27	[-]
Tepelná ztráta objektu	Q_{zt}	0	[W]
Vnútorná návrhová teplota	t_i	23	[$^{\circ}\text{C}$]
Vonkajšia návrhová teplota	t_e	-16,6	[$^{\circ}\text{C}$]
Množstvo vzduchu celkové minimum	$Hyg_{min\ os}$	25	[$\text{m}^3/\text{hod os}$]
Množstvo vzduchu celkové minimum	Hyg_{min}	675	[m^3/hod]
Objem vzduchu min	V_{min}	0,18750	[m^3/s]
Tepelná ztráta vetraním	Q_v	8999,10	[W]

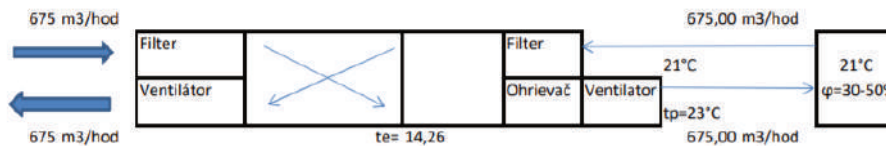
	Δt_p	39,600	
Zvolím max	Δt_p	23	[$^{\circ}\text{C}$]

Vlhkosť od ľudí	
produkcia vlhkosti pri 23°C je 90 g/h	3,00 g/h

ZZT	
t_e	14,26 [$^{\circ}\text{C}$]
η_{ZZT}	62 [%]
Výkon ohrievača pri ZZT	Q_{OHR} 1986,165 [W]

Obrázok č. 1 - Ručný výpočet jednotka č. 1

Ručný výpočet šiel na stranu bezpečnú uvažoval z nižšou účinnosťou výmenníku. Schéma jednotky a usporiadanie jednotky prietok vzduchu je zvýraznená na obrázku č. 2. HX diagram pre tento výpočet je uvedený v prílohe č.3.



Obrázok č. 2 Schéma jednotky č. 1

- Podrobný popis jednotky a návrh v programe Atrea je v Prílohe č. 2

b) Jednotka č. 2

Názov jednotky : Atrea Duplex 800 Multi Eco
Privádza a odvádza : $1275 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$
Jednotka je určená : výmenu vzduchu
Typ ohrievača : elektrický ohrievač E 1500 – 2100
Výmenník : vnútorný s protiprudým rekuperátorom

- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) nariadenie EU 1253/2014 [52]
- Jednotka je umiestnená v 2.N.P. v technickej miestnosti odkiaľ je rozvod vetrania pre 2.N.P., 3.N.P. do jednotlivých apartmánov. Pri navrhnutej jednotke nebolo možné úprava vlhkosti nakoľko sa jedná o hotové jednotky na potrubí je pripravené miesto na umiestnenie zvlhčovača. Jednotka privádza a odvádza $1275 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$. V zimnom období privádza z vonkajšieho prostredia vzduch o teplote $-16,6^\circ\text{C}$ za regenerátorom je ručne vypočítaná teplota $t_e = 14,26^\circ\text{C}$

Jednotka č.2

Počet osôb			51	[-]
Tepelná ztráta objektu		Q_{ztr}	0	[W]
Vnútorná návrhová teplota		t_i	23	[°C]
Vonkajšia návrhová teplota		t_e	-16,6	[°C]
Množstvo vzduchu celkové minimum		Hyg min os	25	[m ³ /hod.os]
Množstvo vzduchu celkové minimum		Hyg min	1275	[m ³ /hod]
Objem vzduchu min		V_{min}	0,35417	[m ³ /s]
Tepelná ztráta vetraním		Q_v	16998,30	[W]

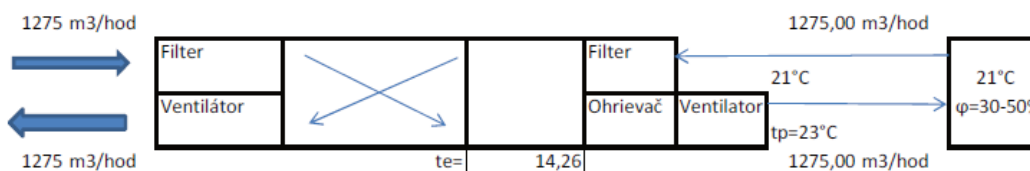
	Δt_p	39,600	
Zvolim max	Δt_p	23	[°C]

ZZT			
	t_e	14,26	[°C]
	η_{ZZT}	62	[%]
Výkon ohrievača pri ZZT	Q_{ohr}	3751,645	[W]

Vlhkosť od fúdi			
produkcia vlhkosti pri 23°C je 90 g/h		3,00	[g/h]

Obrázok č. 3 - Ručný výpočet jednotka č.2

Ručný výpočet šiel na stranu bezpečnú uvažoval z nižšou účinnosťou výmenníku. Schéma jednotky a usporiadanie jednotky prietok vzduchu je zvýraznená na obrázku č. 4. HX diagram pre tento výpočet je uvedený v prílohe č.3.



Obrázok č. 4 Schéma jednotky č. 2

Podrobný popis jednotky a návrh v programe Atrea je v Prílohe č. 2

c) Jednotka č. 3

Názov jednotky : Atrea Duplex 800 Multi Eco

Privádza a odvádza : 675 m³h⁻¹

Jednotka je určená : výmenu vzduchu

Typ ohrievača : elektrický ohrievač E 800 - 1800

Výmenník : vnútorný s protiprudým rekuperátorom

- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) nariadenie EU 1253/2014 [52]

- Jednotka je umiestnená v 5.N.P. v technickej miestnosti odkiaľ je rozvod vetrania pre 4.N.P., 5.N.P. do jednotlivých miestností. Pri navrhnutej jednotke nebolo možné úprava vlhkosti nakoľko sa jedná o hotové jednotky na potrubí je pripravené miesto na umiestnenie zvlhčovača. Jednotka privádza a odvádza $675 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$. V zimnom období privádza z vonkajšieho prostredia vzduch o teplote $-16,6^\circ\text{C}$ za rekuperátorom je ručne vypočítaná teplota $t_e = 14,26^\circ\text{C}$

Jednotka č.1, 3

Počet osôb		27	[.]
Tepelná ztráta objektu	Q_{ztr}	0	[W]
Vnútorná návrhová teplota	t_i	23	[°C]
Vonkajšia návrhová teplota	t_e	-16,6	[°C]
Množstvo vzduchu celkové minimum	$Hyg_{min\ os}$	25	[m ³ /hod os]
Množstvo vzduchu celkové minimum	Hyg_{min}	675	[m ³ /hod]
Objem vzduchu min	V_{min}	0,18750	[m ³ /s]
Tepelná ztráta vetraním	Q_v	8999,10	[W]

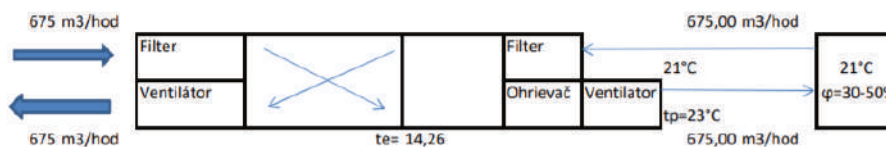
	Δt_p	39,600	
Zvolím max	Δt_p	23	[°C]

Vlhkosť od ľudí		
produkcia vlhkosti pri 23°C je 90 g/h		3,00 g/h

ZZT		
	t_e	14,26 [°C]
	η_{ZZT}	62 [%]
Výkon ohrievača pri ZZT	Q_{QHH}	1986,165 [W]

Obrázok č. 1 - Ručný výpočet jednotka č.3

Ručný výpočet šiel na stranu bezpečnú uvažoval z nižšou účinnosťou výmenníku. Schéma jednotky a usporiadanie jednotky prietok vzduchu je zvýraznená na obrázku č. 2. HX diagram pre tento výpočet je uvedený v prílohe č.3.



Obrázok č. 2 Schéma jednotky č. 2

- Podrobný popis jednotky a návrh v programe Atrea je v Prílohe č. 2

- Pod všetky jednotky je vytvorená samostatná podlaha oddelená od všetkých častí aj po obvodu od ostatnej podlahy Sylomerom hr. 25mm (trvalá pružná podložka) aby bolo zabránené prenos hluku vibrácií do ostatných konštrukcií.

A.1.11. Filtrácia vzduchu

Na všetkých jednotkách sú osadené filtre :

Jednotka č.1 - odvod M5

- prívod M5

Jednotka č.2 - odvod M5

- prívod M5

Jednotka č.3 - odvod M5

- prívod M5

A.1.12. Zdroj tepelnej energie

Zdrojom tepelnej energie je elektrický ohrievač pre všetky jednotky.

Jednotka č.1

Elektrický ohrievač		přívod	
Vzduchové množství	m ³ /h	675	
Vstupní teplota (před ohřivačem)	°C	16	
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C	23	
Topný výkon	kW	1,8	
Max. topný výkon	kW	1,8	
Napětí	V	230	
Typ ohřivače		E 800 - 1800 vestavěný	

Obrázok č.5 Zdroj tepla pre jednotku č.1

Jednotka č.2

Elektrický ohřivač		přívod	
Vzduchové množství	m ³ /h	1275	
Vstupní teplota (před ohřivačem)	°C	18	
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C	23	
Topný výkon	kW	2,1	
Max. topný výkon	kW	2,1	
Napětí	V	230	
Typ ohřivače		E 1500 - 2100 vestavěný	

Obrázok č.6 Zdroj tepla pre jednotku č. 2

Jednotka č.3

Elektrický ohřívač		přívod	
Vzduchové množství	m ³ /h	675	
Vstupní teplota (před ohřivačem)	°C	16	
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C	23	
Topný výkon	kW	1,8	
Max. topný výkon	kW	1,8	
Napětí	V	230	
Typ ohřivače		E 800 - 1800	vestavěný

Obrázok č.5 Zdroj tepla pre jednotku č.3

A.1.13. Zdroj chladu

V danom objekte nie je riešené chladenie vzhľadom na lokalitu nie je nutné chladiť objekt nutné je tienenie presklených výplní na minimalizovanie tepelných ziskov v letnom období.

A.1.14. Odvod kondenzátu

Odvod kondenzátu z jednotiek je napojený do kanalizácie pri každej jednotke. Predpríprava na osadenie zvlhčovača je tu dovedené vodovodné potrubie 3/4 pitná voda a takisto aj odpad Ø 50 mm do každej technickej miestnosti ku zvlhčovaču.

Odvod kondenzátu od VZT jednotiek :

- Jednotka č.1 : 2x Ø 16/22 mm
- Jednotka č.2 : 2x Ø 32/40 mm
- Jednotka č.3 : 2x Ø 16/22 mm

Všetky odvody kondenzátov budú napojene pomocou guľčikovej proti zápachové uzávery.

A.1.15. Rozvod vzduchu

Rozvody vzduchu hlavné časti kde je vyšší prietok vzduchu budú vedené v hranatom potrubí z dôvodu nízkeho podhľadu priestor 300 mm úprava podhľadu je SDK podhľad. Koncové vetvy ktoré sa nekrižia z iným potrubím sú navrhnuté z kruhového potrubia spiro potrubia. Jednotlivé prierezy sú navrhnuté v prílohe č.4 a vo výkresovej časti VZT. Distribučné elementy od firmy MANDIK sú použité dva druhy a to anemostaty

a kruhové tanierové výpustky na odťah vzduchu presné typy a umiestnenie je uvedené v prílohe č.4,5 a vo výkresovej časti VZT. Odvodené a prírodné armatúry budú umiestnené v podhl'ade SDK. Prívod vzduchu je zaizolovaný minerálnou vatou minimálnej hustoty minimálne 65kg/m² povrch izolácie je opatrená parozábranou spoje sú lepené hliníkovou páskou Prívod vzduchu je znázornený na výkresoch zelenou farbou. Odvod vzduchu je znázornený červenou farbou.

A.1.16. Regulácia vzduchu

Regulácia jednotky č.1 bude centrálna v troch úrovniach maximálna výmena, požadovaná hygienická a 0,1% z objemu vzduchu napojenie na EPS, riešenie EPS nie je súčasťou tejto práce DP.

Regulácia jednotky č.2 bude pomocou regulácie MaR na ktorú budú napojené ovládanie ventilátorov, väzby medzi prírodnými a odťahovými regulátormi prietokov do jednotlivých apartmánov klapiek na servopohon, ktoré sú zopnuté pomocou prístupovej karty do jednotlivých apartmánov a zasunutie do spínača. Napojenie na EPS, riešenie EPS nie je súčasťou tejto DP.

Regulácia jednotky č.3 bude pomocou regulácie MaR na ktorú budú napojené ovládanie ventilátorov, väzby medzi prírodnými a odťahovými regulátormi prietokov do jednotlivých apartmánov klapiek na servopohon, ktoré sú zopnuté pomocou prístupovej karty do jednotlivých apartmánov a zasunutie do spínača. Napojenie na EPS, riešenie EPS nie je súčasťou tejto DP.

A.1.17.Požiadavky na ostatné profesie

a) Stavebná časť

- Prestupy pre VZT potrubie podľa výkresovej dokumentácie a ich finánej úpravy a začistenie pre montáž VZT, rozmer potrubia plus 100 väčší.
- Zakrytie VZT potrubia pomocou podhl'adu z SDK.

b) Elektro- silnoprúd, MaR

- Pripojenie všetkých čidiel a regulačných prvkov na zbernicu.
- Prívody pre napojenie jednotiek zapojenie jednotky podľa schémy uvedenej v prílohe č. 2
- Pripojenie na záložné zariadenie

-
- Pripojenie požiarneho klapiek

c) Zdravotechnika

- Dopytovanie jednotiek na odvody kondenzátu
- Predpríprava pre zvlhčovače prívodu vody a odvody kondenzátu

A.1.18. Zásady návrhu a montáže zariadení

- Pre dodržanie stanovených hladín hluku sú v potrubí navrhnuté tlmiče hluku, v prípade potreby bude potrubie opatrené hlukovou izoláciou hustota minimálne 65kg/m², koncové prvky budú napojené ohybnými hadicami s útlmom hluku.
- Potrubie bude požiarne izolované v potrebnom rozsahu podľa jednotlivých požiarnych úsekov.
- Uloženie izolovaného potrubia na nosné konštrukcie a závesy vo vonkajšom prostredí bude realizovaný tak aby bol zamedzený prenos tepla tepelnými mostami. Napríklad nosný profil potrubia, cez izoláciu. Odizolovanie bude napríklad pomocou ryhovaného gumy
- Objektové požiarne klapky budú so servopohonmi. Poloha klapiek bude signalizovať na zbernicu.
- VZT jednotky a ventilátory budú pružne uložené z dôvodu zamedzenia prenosu vibrácií do ďalších stavebných konštrukcií. Pripojenie na potrubie bude pomocou pružnej vložky, prípadne ohybnou VZT hadicou, potrubie bude pri uložení na oceľové nosníky podložené ryhovanou gumou.
- Realizácia všetkého potrubia bude podľa platných noriem, realizácia potrubia a hrúbka plechu podľa ČSN EN 1507 [52]
- Všetky zariadenia budú dodané s príslušenstvom, ktoré je súčasťou a potrebné k tomu aby systém fungoval. Klapky so servopohonmi, pružnými manžetami, základovými rámami, nožičkami a so závesným a kotviacim materiálom všetky samostatné časti sú uvedené v prílohe č. 5 zoznam materiálu.

A.1.19. Montážny postup VZT, rozvodov vzduchu

Montáž vzduchotechnických jednotiek sa bude riadiť pokynmi výrobcu ATREA a taktiež inštaláciami manuálmi pre jednotlivé montážne systémy. Montáž bude realizovaná odborne preškolenou osobou .

Hranaté potrubie horizontálne

Bude zavesené na závitové tyče minimálny priemer závitovej tyče M8 a budú k zavesenému elementu upevnené pomocou matice.

Medzi podložkou závitovej tyče a nosným elementom bude vždy vložená gumená podložka (táto podložka bude súčasťou nosného elementu). Rozostup závesov upresní výrobca závesov. [53]

Kruhové potrubie horizontálne

Elementy kruhového potrubia budú samostatne zavesené na objímke alebo na perforovanej pozinkovanej páske z pozinkovaného plechu. Ktorá bude objímať potrubie minimálne cez 270° zo spodu potrubia, ktoré bude zavesené na jednu závitovú tyč. Perforovaná páska bude tak že zospodu objímať 180° potrubia a bude zavesená na dvoch závitových tyčiach, medzi objímkou prípadne páskou musí byť vložená pružná izolácia. Potrubie o priemere menšom ako 400 mm je možné zavesiť pomocou montážnych závesov typu uholník (Hilti) typ MAC-WR alebo ekvivalent, ktorý sa k horným častiam pripevní pomocou štyrmi samo reznými vrútim a k stavebnej konštrukcii jednou závitovou tyčou a kotvou. Vzďialenosť medzi závesmi do d315 max 2 m. [53]

Hranaté potrubie vertikálne

Hranaté vertikálne potrubie bude ukotvené tak že potrubie bude prišraubované ku konzole cez pružnú podložku (guma, teflón) na nosníky pevne ukotvená k stavebnej konštrukcii. Potrubie sa musí kotviť tak aby nedošlo k styku kov s kovom (potrubie konzola) [53]

Vertikálne kruhové potrubie

Kruhové potrubie do priemeru 500 mm je možné upevniť pomocou trubkových objímok s gumovou vložkou s tým že sa po montáži v niektorých miestach prevrata a ukotví k potrubiu pomocou samo rezných vrutov. [53]

Všetky spoje prírubového hranatého potrubia sú utesnené pomocou tesniacej gummy osadenej na jednotlivých elementov na každý spoj budú osadené z každej strany

hranatého potrubia minimálne dve céčka s maticou na dotiahnutie spoja a tým zabezpečenie tesnosti potrubia. Kruhové potrubie bude tesnené pomocou tesniacej gumy na každom spoji a taktiež pomocou hliníkovej pásky, ktorou bude každý spoj prelepený.

Spoje vzduchotechniky musia byť podľa ČSN 33 2000-4-41[15], ČSN 33 2000-5-54 [16], ČSN 33 2000-6-61[17] pri montáži vodivo spojené pre ochranu pred nebezpečnými dotykovým napätím. Pre vodivé spojenie slúžia minimálne 2 vejárovité podložky vložené pod hlavu šrobu a pod maticu na každom spoji.

A.1.20. Požiarna bezpečnosť

Na potrubí sú realizované opatrenia na elimináciu šírenia požiaru. Na každom prechode medzi požiarnymi úsekmi sú osadené požiarné klapky. Návrh spĺňa ČSN 73 0872 Požárna bezpečnosť staveb. Ochrana staveb proti šírení požáru vzduchotechnickým zariadením [47].

A.1.21. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci sa bude dbať pri realizácii riadiť sa bezpečnostnými predpismi a postupov práci, ustanoveniami vyhlášky ČUBP a ČBU č 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) [18] a Nar. vl. Č 361/2007 Sb., kterým se stanoví ochrany zdraví při práci [29]

Potrubie bude montované z mobilných alebo stacionárnych lešení, podľa možnosti realizačnej firmy prípadne plošiny s bezpečnostnými zásadami realizácia práci vo výškach.

Musia byť takisto dodržané NV č. 101/2005 Sb Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [20]

Pri realizácii stavebných prác je nutné taktiež dodržať NV č 362/2005 Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [19] a taktiež je nutné rešpektovať tieto dokumenty NV 272/2011 Sb Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky

hluku a vibrací [21] a NV č 201/2010 Sb. Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu [22]

5. STAVEBNÁ TEPELNÁ TECHNIKA

A Stanovenie tepelne technických požiadaviek na stavebné konštrukcie a budovu

Novostavba Horského penziónu sa nachádza v Tatranskej Lomnici v nadmorskej výške 850 m.n.m.,b.p.v, objekt je navrhnutý v pasivnom štandarde toto kritérium bolo zohľadnené pri návrhu jednotlivých konštrukcií tvoriacich obálku objektu. Všetky konštrukcie boli posúdené v Stavebná fyzika: Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software [15], kritické detaily styk základ a stena, stena strecha, roh steny boli posúdené v programe : Stavebná fyzika: AREA 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software [39]. Práca bola spracovaná podľa platných ČSN, EN a platných zákonov Českej Republiky.

Okrajové podmienky výpočtu podľa ČSN 730540-2

- Miesto stavby : Tatranská Lomnica
- Teplotná oblasť : III.
- Nadmorská výška: 850 m.n.m.
- Návrhová teplota vonkajšieho vzduchu T_e : $-16,6\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $\theta_e = \theta_{e,100} + \Delta\theta_e$
 $\theta_e = \theta_{e,100} + (\Delta\theta_0 \times (\Delta h / 100))$
 $\theta_e = (-16) + ((-0,2) \times (310/100)) = -16,62\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 84 %
- Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHe : 55 %

Výpočet podľa ČSN 730540-2

V programe teplo príloha č.6

a) Skladba konštrukcií

- Obvodová stena skladba od interiéru:

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit jádrová	0,0050	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 30 C	0,3000	0,1990	1000,0	830,0	5,0	0.0000
3	Knauf TP 138	0,3000	0,0370*	840,0	32,0	3,2	0.0000
4	Baumit lep. ma	0,0030	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
5	Baumit Nanopor	0,0030	0,7000	920,0	1800,0	35,0	0.0000

- Podlaha na teréne skladba od interiéru:

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0120	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit Alpha 2	0,0500	1,2000	840,0	2020,0	20,0	0.0000
3	BASF EPS 100	0,1700	0,0390	1250,0	19,0	40,0	0.0000

- Strecha šikmá skladba od interiéru:

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0100	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Isocell Aluvap	0,0005	0,3500	1500,0	300,0	44000,0 [^]	0.0000
3	Knauf TI 140 U	0,0500	0,3300*	840,1	27,9	3,2	0.0000
4	Knauf TI 140 U	0,1500	0,0430	840,0	15,0	3,2	0.0000
5	Knauf TI 140 U	0,2000	0,0660*	1136,9	83,4	3,2	0.0000
6	Isocel Omega 2	0,0010	0,3500	1500,0	237,0	32,0	0.0000

- Strecha medzi Klieštinami skladba od interiéru:

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0120	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduc	0,3000	1,7720*	1007,5	36,7	0,0	0.0000
3	Isocell Aluvap	0,0005	0,3500	1500,0	300,0	44000,0 [^]	0.0000
4	Knauf TI 140 U	0,0500	0,0430	840,1	27,9	3,2	0.0000
5	Knauf TI 140 U	0,1600	0,0660*	1136,9	83,4	3,2	0.0000
6	Knauf TI 140 U	0,2000	0,0430	840,0	15,0	3,2	0.0000
7	Isocel Omega 2	0,0010	0,3500	1500,0	237,0	32,0	0.0000

b) Posúdenie na pasív U, požiadavka na teplotný faktor, šírenie vlhkosti konštrukciou

Názov konštrukcie	U_{pas} W/(m ² .K)	$U_{vypočít.}$ W/(m ² .K)	Vyhovuje /Nevyhovuje
Stena vonkajšia	0,18-0,12	0,102	Vyhovuje
Podlaha na teréne	0,22-0,15	0,216	Vyhovuje
Strecha šikmá do 45vrátane	0,15-0,10	0,146	Vyhovuje
Strecha šikmá do 45vrátane	0,15-0,10	0,116	Vyhovuje
Okenné, dverné výplne	0,80 - 0,60	0,700	Vyhovuje

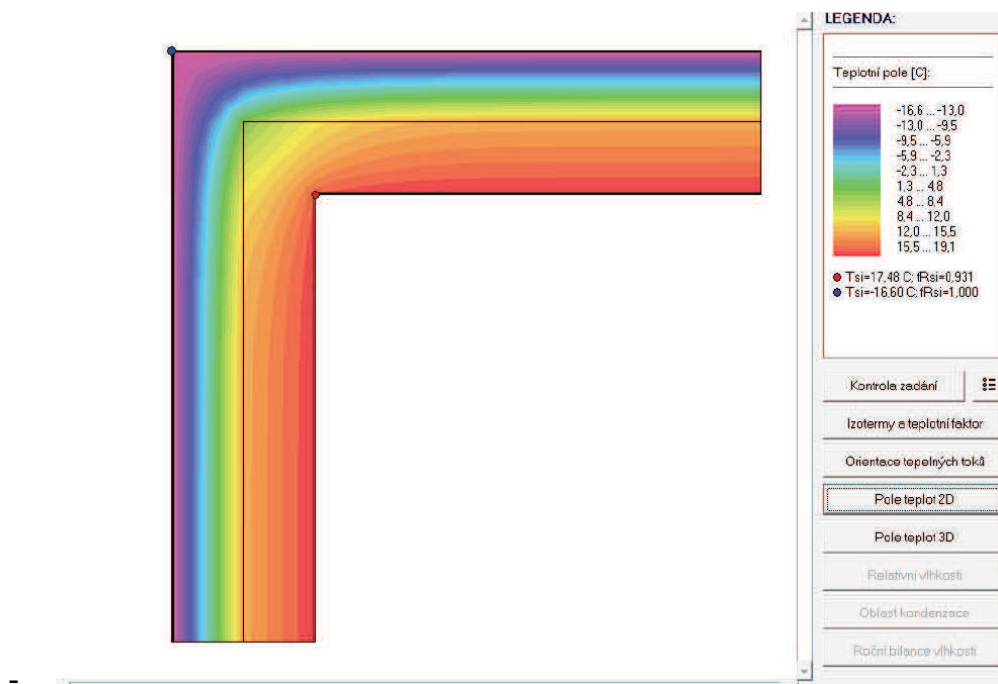
U_{pas} – sú hodnoty z normy ČSN 73 0540 -2

$U_{vypočít.}$ – všetky sú uvedené v prílohe č. 6 aj podrobný výpočet v programe Teplo

- Požiadavku na teplotný faktor splňujú všetky konštrukcie presné výpočty sú uvedené v prílohe č.6
- Požiadavku šírenie vlhkosti konštrukciou splňujú všetky konštrukcie presné výpočty sú uvedené v prílohe č.6

c) **Posúdenie lineárneho činiteľa, požiadavka na teplotný faktor, požiadavky na šírenie vlhkosti, vo vybraných kritických detailoch**

- Všetky konštrukcie boli posúdené v programe Area a podrobné výpočty sú v prílohe č. 7 tejto práce.
- **Roh stena:**



Obrázok č.7 Pole teplôt roh stena

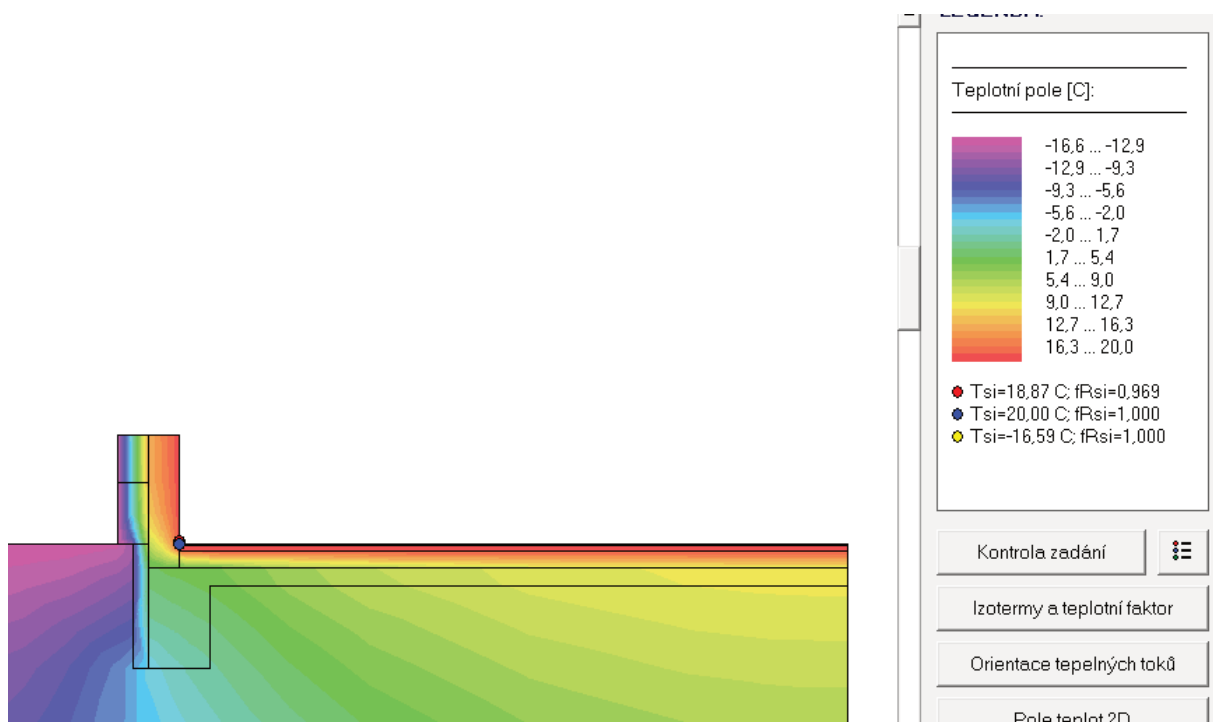
Skladba je podľa skladby posúdenej v bode b) Stena vonkajšia.

Posúdenie lineárneho činiteľa prestupu tepla podľa ČSN 73 0540 -2

Konštrukcia	Doporučené hodnoty ψ_{pas}	Vypočítane $\psi_{vyp.}$	Vyhovuje / Nevyhovuje
Vonkajšia stena s vonkajšou stenou	0,05	-0,083	Vyhovuje

- Lineárny činiteľ vyšiel záporné tým pádom tepelná ztrata v kritickom mieste je zarátana do zbytku steny
- Všetky ostatné posúdenia splňuje a sú uvedené v prílohe č. 7

- **Stena a základ:**



Obrázok č. 8 Pole teplôt stena základ

Skladba je podľa skladby posúdenej v bode b) Stena vonkajšia, Podlaha na teréne a podľa projektu stavebná časť.

Posúdenie lineárneho činiteľa prestupu tepla podľa ČSN 73 0540 -2

Výpočet propustnosti detailu napojení základu a obvodové stěny L^{2D} [W/m.K]

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.13	50	17.65	5.64657	0.15428
2	20.0	0.17	50	17.65	18.18417	0.49684
3	-16.6	0.04	84	-16.59	-23.85528	0.65178

Výpočet propustnosti podlahy a zeminy L_p [W/m.K]

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.17	50	10.36	24.45816	0.66826
2	-16.6	0.04	84	-16.59	-24.45810	0.66825

Výpočty a výsledky

- **Výpočet lineárneho činiteľa**

$$\Psi = L - U.b1 - L_p = 0,652 - 0,102 \times 1,08 - 0,668 = -0,126 \text{ W/(m.K)}$$

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.630 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.102 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kce} : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m²K

U = 0,102 W/(m².K) - súčiniteľ prestupu tepla steny [W/(m².K)]

b₁ = 1,08 m - dĺžka výseku modelu konštrukcie steny [m]

L_p = 0,652 W/(m.K) - lineárna tepelná priepustnosť podlahy [W/(m.K)]

L = 0,668 W/(m.K) - lineárna tepelná priepustnosť [W/(m.K)]

- Hodnotenie

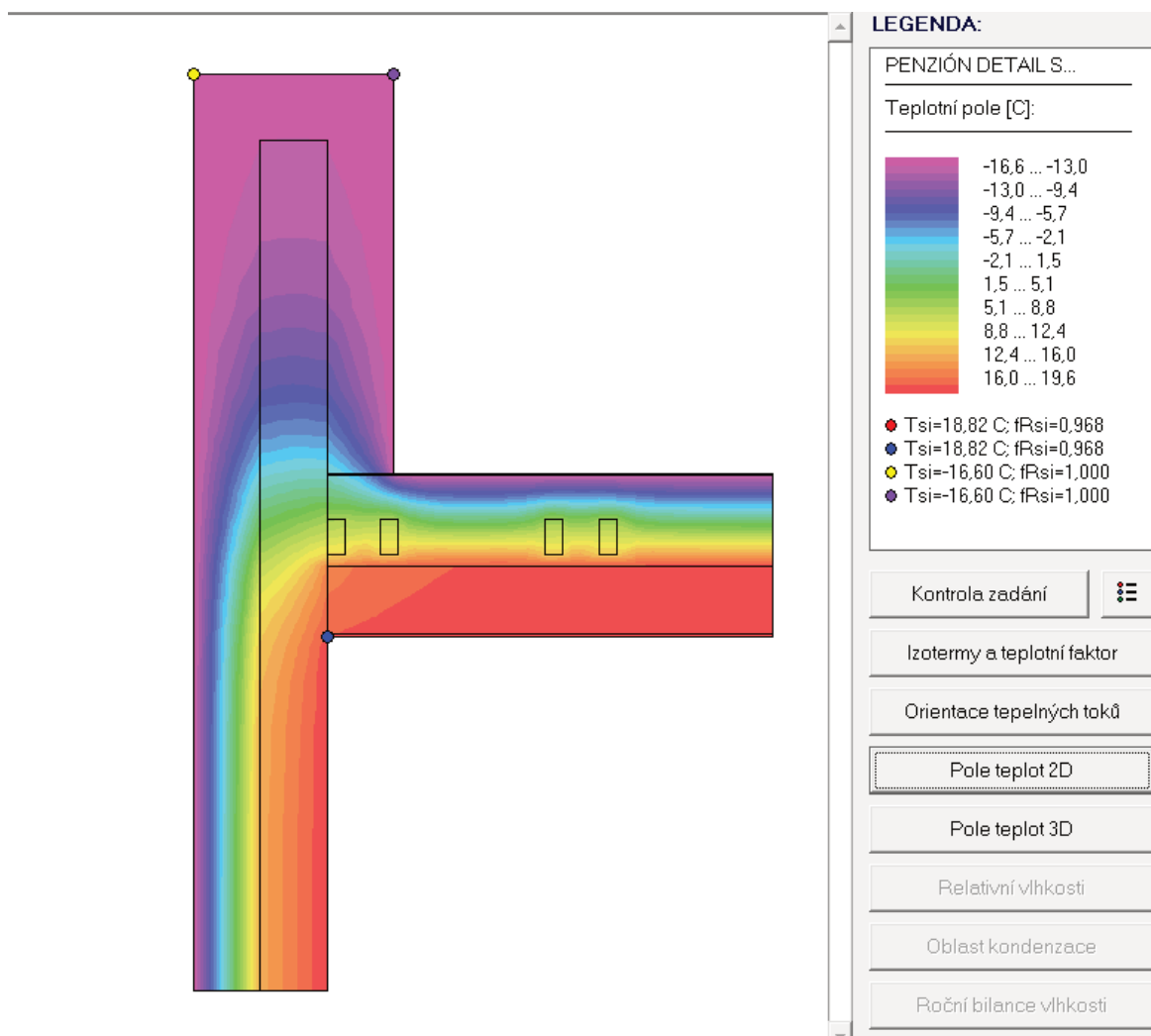
Posúdenie lineárneho činiteľa

$\Psi_N = 0,20 \text{ W/(m.K)} > \Psi = -0,126 \text{ W/(m.K)}$ - VYHOVUJE

Konštrukcia	Doporučené hodnoty ψ_{pas}	Vypočítané $\psi_{vyp.}$	Vyhovuje / Nevyhovuje
Vonkajšia stena so základom	0,05	-0,126	Vyhovuje

- Lineárny činiteľ vyšiel záporne tým pádom tepelná strata v kritickom mieste je zarátaná do zbytku steny
- Všetky ostatné posúdenia splňuje a sú uvedené v prílohe č. 7

- **Stena strecha:**



Obrázok č. 9 Pole teplôt stena strecha

Skladba je podľa skladby posúdenej v bode b) Stena vonkajšia, strecha a podľa výkresu architektúry.

Posúdenie lineárneho činiteľa prestupu tepla podľa ČSN 73 0540 -2

Konštrukcia	Doporučené hodnoty ψ_{pas}	Vypočítane $\psi_{vyp.}$	Vyhovuje / Nevyhovuje
Vonkajšia stena so strechou	0,05	0,026	Vyhovuje

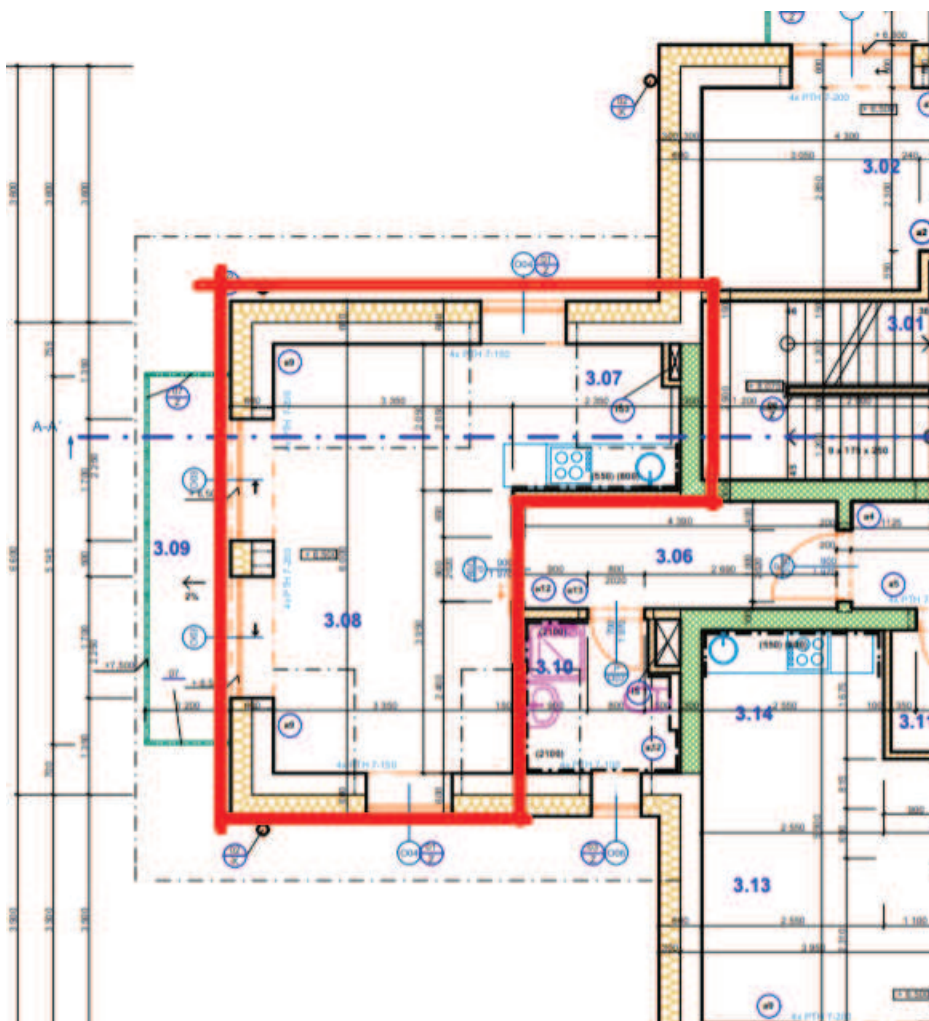
- Lineárny činiteľ vyšiel kladne tým pádom tepelná strata v kritickom mieste je horšia ako zbytku steny

- Všetky ostatné posúdenia splňuje a sú uvedené v prílohe č. 7

d) Posúdenie vybratej miestnosti z objektu na tepelnú stabilitu v letnom období

- Na posúdenie letnej stability bola vybratá jedna miestnosť orientovaná na západ juh a sever v 3.N.P. objektu Horský penzion.

Posúdenie bolo urobené v programe KOMFORT od spoločnosti DEKSOFT [56].
V objekte budú namontované vnútorné žalúzie, ktoré budú tiež dopomáhať tepelnej stabilite v letnom období.



Obrázok č.10 Vybraná miestnosť

- Daná miestnosť vyhovela posúdeniu všetky výpočty a posúdenie je zpracované v prílohe č. 9.

B Stanovenie ukazovateľov energetickej náročnosti budovy preukaz energetickej náročnosti budovy

- Posúdenie bolo navrhnuté v program : Stavebná fyzika: ENERGIE 2016 EDU, (c) 2016 Svoboda Software [40], všetky údaje boli zadané priamo do programu podľa projektu architektúry. Celé posúdenie bolo spracované súlade zákona 406/2000 Sb. a vyhlášky 78/2013.
- V posudku bolo uvažované so solárnymi kolektormi a dvomi tepelnými čerpadlami o príkone 15 kW návrh a výpočet týchto zariadení nie je súčasťou DP.
- Posúdenie obálky je spracované v bode 5.A.a),b),c) v tejto práci kde sú jednotlivé skladby posúdené v programe teplo, lineárny činiteľ posúdený v programe area.
- Presné výpočty obsahuje príloha číslo 8 takisto aj všetky hodnotiace ukazovatele a doporučené opatrenia.
- Energetická náročnosť budovy podľa prílohy č. 8 je z hľadiska celkovej dodanej energie v triede A (mimoriadne úsporná), Neobnoviteľná primárna energia v triede A (mimoriadne úsporná), vetranie objektu taktiež A (mimoriadne úsporná), teplá voda vyšla v triede C a taktiež aj osvetlenie- tieto časti neboli riešením DP

6. STAVEBNÁ AKUSTIKA

A Posúdenie hluku zo vzduchotechniky

Pri posúdení hluku od VZT bolo posúdenie výduchov odpadného vzduchu z jednotlivých VZT jednotiek do okolitého prostredia. Odvod vzduchu je umiestnený na streche sú to 3 samostatné kusy z troch rozličných jednotiek.

a) Posúdenie

Splnenie požiadaviek podľa nariadenia vlády 272/2011 [6]

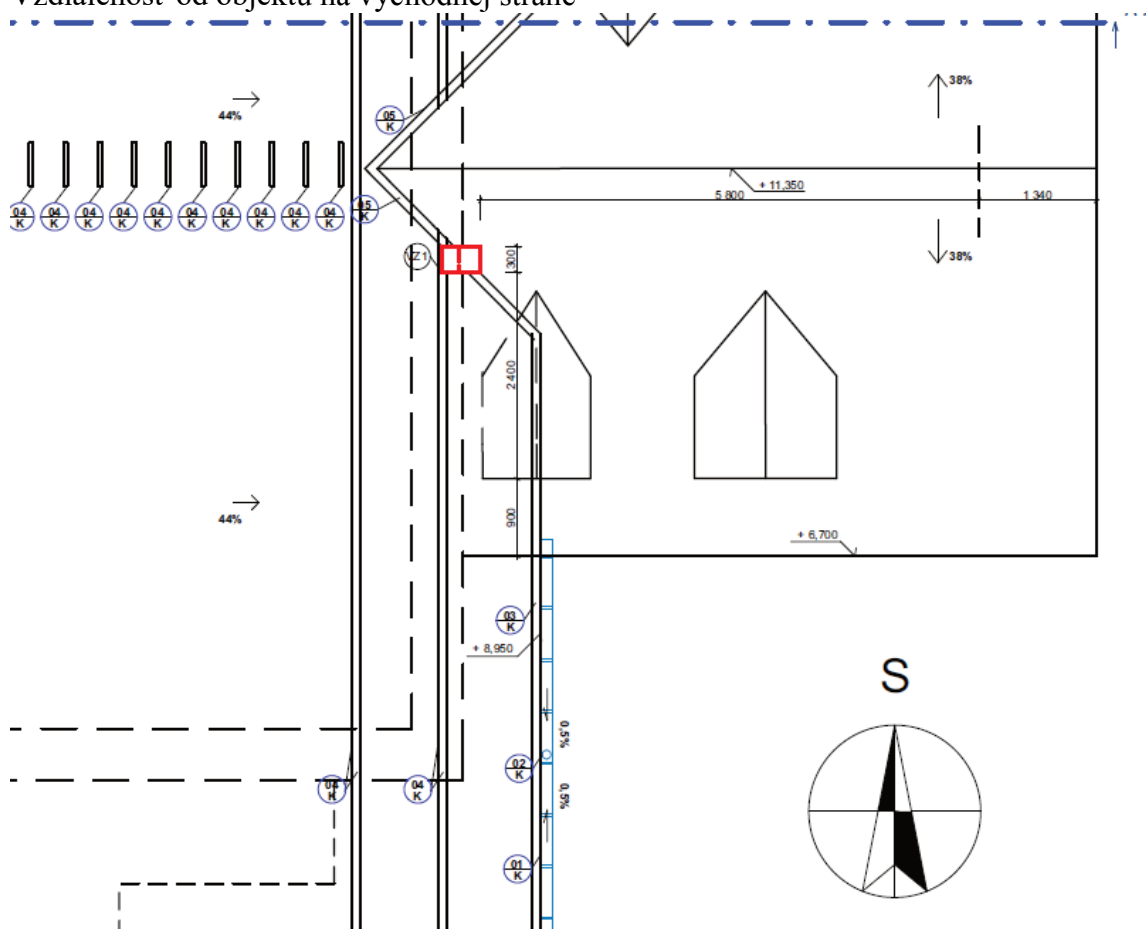
L_{p_a} – Hladina akustického tlaku

L_{w_A} – Hladina akustického výkonu z jednotky na odvodnom potrubí z jednotky

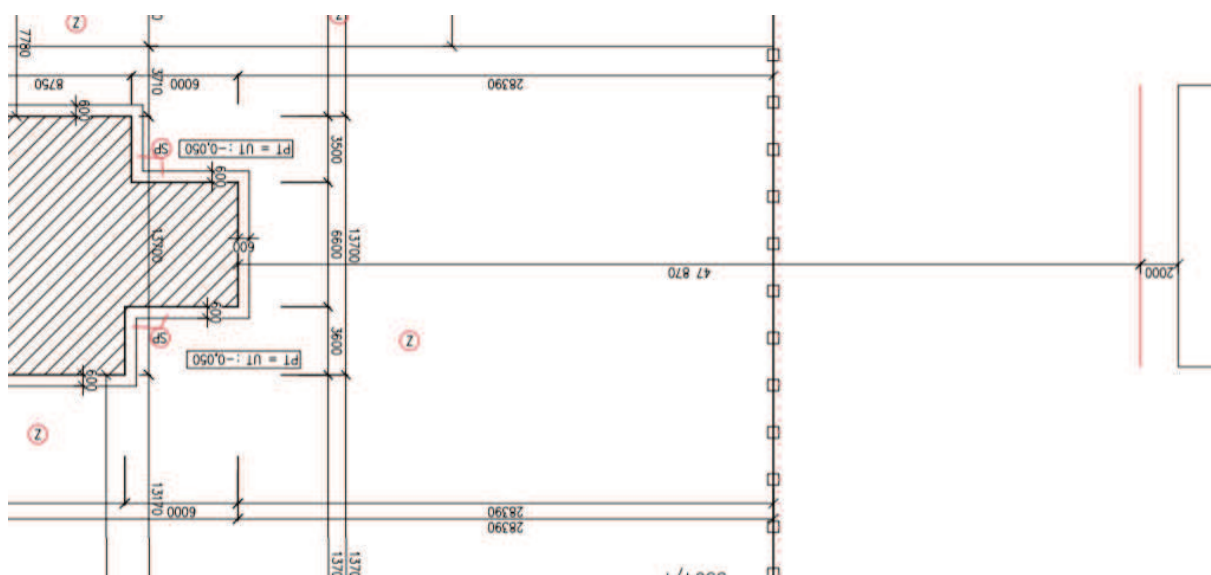
Q – zdroj vyjadrujúci do plochy, štvrtiny priestoru (4)

- Odt'ahové potrubie z jednotky č.1

Vzdialenosť od objektu na východnej strane

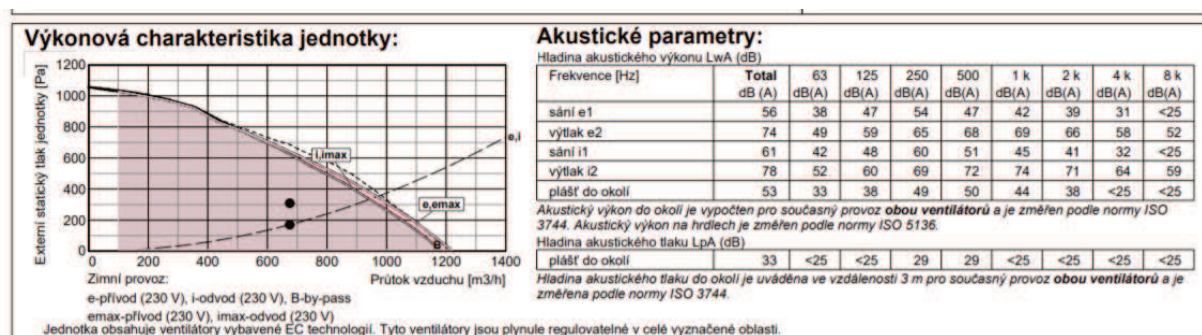


Obrázok č. 11 Pohľad na strechu umiestnenie výduchu VZ1



Obrázok č. 12 situácia vzdialenosť objektov

$$r = 5,8 + 47,87 = 53,67\text{m}$$



Obrázok č. 13 akustické parametre jednotky č.1

$$L_{WA} = 78 \text{ dB}$$

$$Q = 4$$

$$L_{pA} = L_{WA} + 10 \log(Q / 4 \pi r^2)$$

$$L_{pA} = 78 + 10 \log(4 / 4 \pi 53,67^2)$$

$$L_{pA} = 38,43 \text{ dB}$$

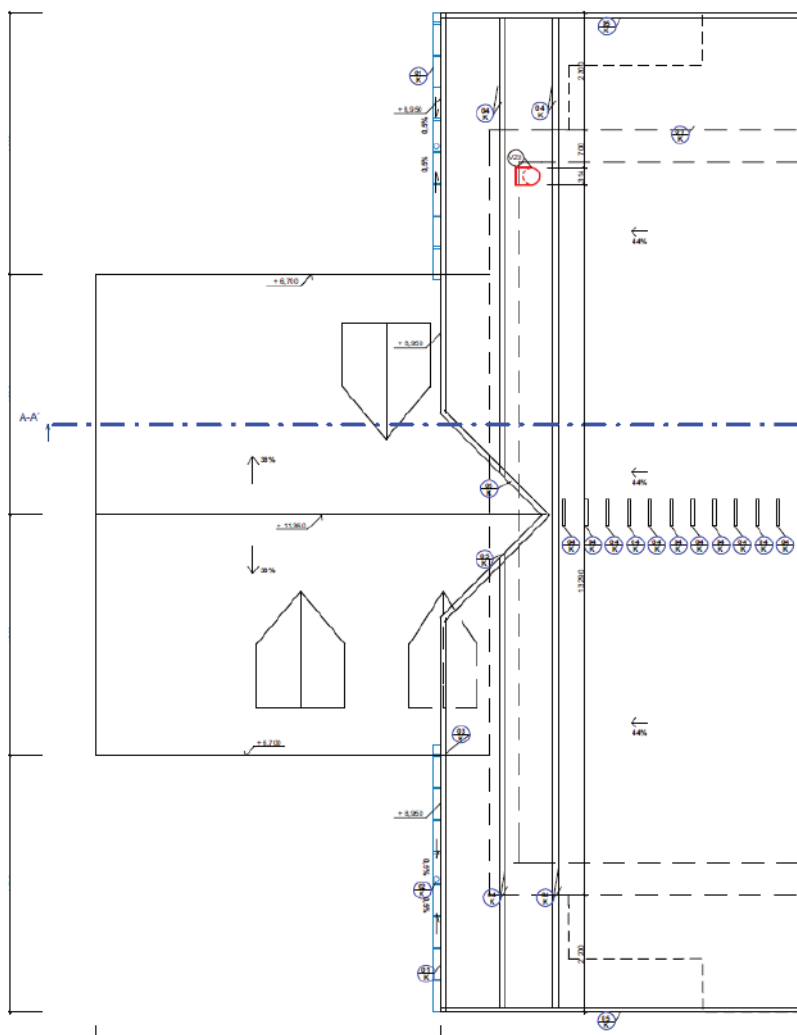
- Posúdenie podľa nariadenia vlády 272/2011 [6]

Označenie potrubia	Vypočítaná hodnota L_{pA} [dB]	Požadovaná hodnota den L_{pAeq} den [dB]	Požadovaná hodnota noc L_{pAeq} noc [dB]	Vyhovuje / Nevyhovuje
VZT 1	38,43	50	40	Vyhovuje

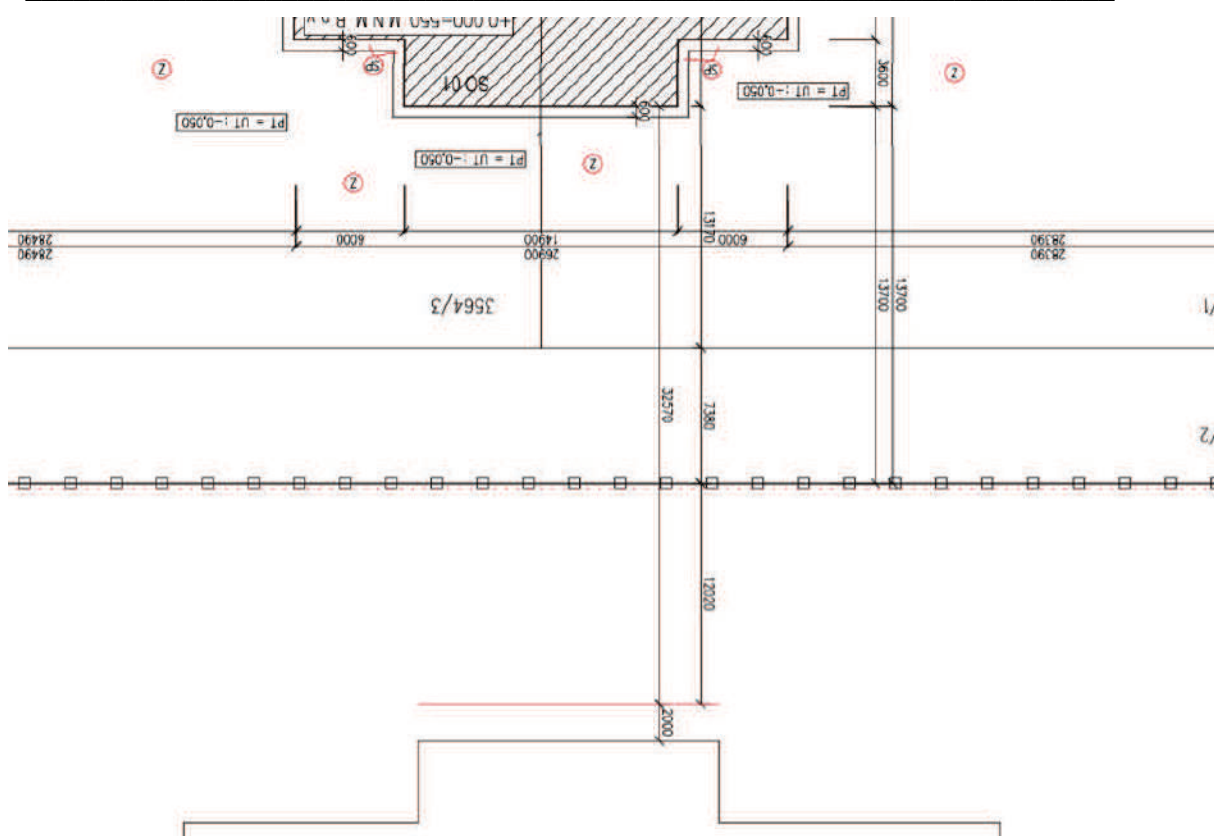
- Produkcia hladiny akustického tlaku spĺňa dennú aj nočnú požiadavku nie je nutné robiť žiadne opatrenia na VZT výduchu v podobe tlmičov hluku.

- Odtáhové potrubie z jednotky č.2

Vzdialenosť od objektu na východnej strane

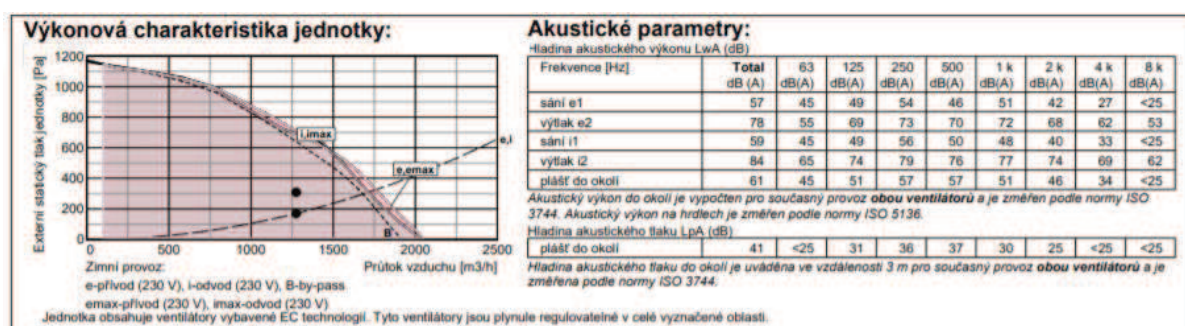


Obrázok č. 14 Pohľad na strechu umiestnenie výduchu VZ2



Obrázok č. 15 situácia vzdialenosť objektov

$$r = 13,29 + 32,57 = 45,86 \text{ m}$$



Obrázok č. 16 akustické parametre jednotky č.2

$$L_{wA} = 84 \text{ dB}$$

$$Q = 4$$

$$L_{pA} = L_{wA} + 10 \log(Q / 4 \pi r^2)$$

$$L_{pA} = 84 + 10 \log(4 / 4 \pi 45,86^2)$$

$$L_{pA} = 45,80 \text{ dB}$$

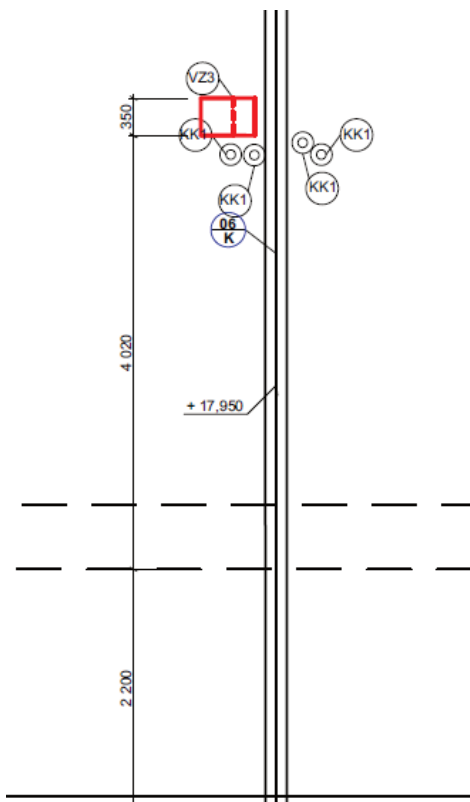
- Posúdenie podľa nariadenia vlády 272/2011 [6]

Označenie potrubia	Vypočítaná hodnota L_{pA} [dB]	Požadovaná hodnota den $L_{pAeq\ den}$ [dB]	Požadovaná hodnota noc $L_{pAeq\ den}$ [dB]	Vyhovuje / Nevyhovuje
VZT 1	45,80	50	40	Vyhovuje, Nevyhovuje v noci

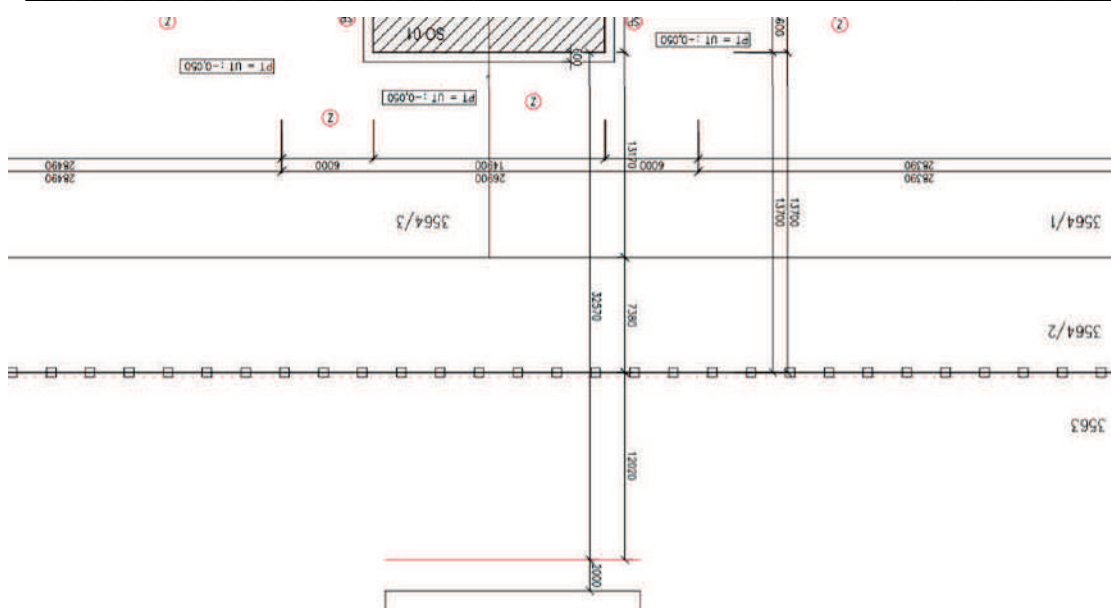
- Produkcia hladiny akustického tlaku spĺňa dennú požiadavku. Nočnú požiadavku nespĺňa a preto bude nutné na odvodné potrubie umiestniť tlmič hluku na VZT výduchu VZ2 a po realizácii zmerať reálnu hladinu akustického hluku musí spĺňať aj denný limit.

- Odťahové potrubie z jednotky č.3

Vzdialenosť od objektu na východnej strane

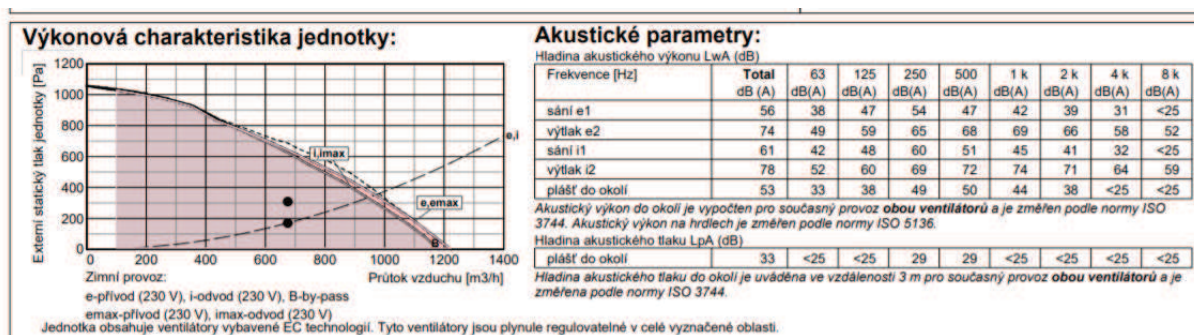


Obrázok č. 17 Pohľad na strechu umiestnenie výduchu



Obrázok č. 18 situácia vzdialenosť objektov

$$r = 4,02 + 32,57 = 36,59 \text{ m}$$



Obrázok č. 19 akustické parametre jednotky č.3

$$L_{WA} = 78 \text{ dB}$$

$$Q = 4$$

$$L_{pA} = L_{WA} + 10 \log (Q / 4 \pi r^2)$$

$$L_{pA} = 78 + 10 \log (4 / 4 \pi 36,59^2)$$

$$L_{pA} = 41,76 \text{ dB}$$

- Posúdenie podľa nariadenia vlády 272/2011

Označenie potrubia	Vypočítaná hodnota L_{pA} [dB]	Požadovaná hodnota den $L_{pAeq\ den}$ [dB]	Požadovaná hodnota noc $L_{pAeq\ den}$ [dB]	Vyhovuje / nevyhovuje
VZT 1	41,76	50	40	Vyhovuje, Nevyhovuje v noci

- Produkcia hladiny akustického tlaku splňuje dennú požiadavku. Nočnú požiadavku nespĺňa a preto bude nutné na odvodné potrubie umiestniť tlmič hluku na VZT výduchu VZ3 a po realizácii zmerať reálnu hladinu akustického hluku musí spĺňať aj denný limit.

ZÁVER

Výsledkom je spracovanie projektu pre realizáciu stavby Novostavba Horský penzion a technika prostredia stavieb - návrhu vzduchotechniky slúžiacej na vetranie v objekte, návrh jednotiek a rozvodov vzduchotechniky, tepelno-technické posúdenie obálky budovy a kritických detailov, stanovenie energetickej náročnosti budovy, posúdenie hluku zo vzduchotechniky na okolité stavby.

Práca je zoradená nasledovne na začiatku projektu sa nachádza sprievodná, súhrnná technická správa k projektu Novostavba Horský penzión, kde je doriešený podrobný opis budúcej stavby technické informácie, umiestnenie, vplyv na okolitú zástavbu. Za technickou správou je spracovanie návrh technická správa TZB – vzduchotechnika. V ďalšej časti je podrobne posúdené obalové konštrukcie a kritické detaily. Na konci DP je akustické posúdenie na okolitú zástavbu zo vzduchotechniky.

POĎAKOVANIE

Touto cestou by som sa chcel poďakovať mojej vedúcej diplomovej práce: doc. Ing. Ivete Skotnicovej, Ph.D., ktorá ma obetavo, ochotne celý čas viedla k odbornému vyhotoveniu tejto práce.

V Ostrave

.....

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [2] Vyhláška 62/2013 Sb., ktorou sa mení vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [3] Vyhláška č. 431/2012 Sb o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů
- [4] Vyhláška č. 398/2009 o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [5] Vyhláška č. 20/2012 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [6] Nariadenie vlády č. 272/2011 Sb. o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií
- [7] ČSN EN 73 6005
- [8] Zákon č. 501/2006
- [9] ČSN 73 6110 Z1
- [10] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- [11] <https://www.protherm.sk/pre-nasich-zakaznikov/produkty/vsetky-produkty/>
- [12] Zákona č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech
- [13] Zákona č. 309/2006 Sb Zákon kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- [14] nariadenie vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálnych požadavcích na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na stavbách
- [15] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- [16] ČSN 33 2000-5-54 - ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

-
- [17] ČSN 33 2000-6-61 ed. 2 OPRAVA 1 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
- [18] Zákon č.309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- [19] NV č 362/2005 Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [20] 101/2005 Sb Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [21] NV 272/2011 Sb Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [22] NV č 201/2010 Sb. Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- [23] ČSN EN 1264-4
- [24] ČSN EN 1264
- [25] ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- [28] ČSN 74 4505
- [29] Nariadenie vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví ochrany zdraví při práci
- [30] Nariadenie vlády č. 170/2014 Sb., sa mení nariadenie vlády č. 201/20010 Sb.o způsobu evidence úrazu, hlášení a zasílání záznamu o úraze
- [31] Zákon č. 100 /2001 Sb. o posuzování vlivu na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivu na životní prostředí)
- [32] Zákon č. 114/1992 o ochraně přírody a krajiny
- [36] vyhláška č. 93/2016 o Katalogu odpadů
- [37] vyhláškou 268/2009 o technických požadavcích na stavby
- [38] vlastné vyhotovenie obrázka
- [43] ČSN 12 7010 – Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení

-
- [44] ČSN EN – Energetická náročnost budov – Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
- [45] ČSN EN 13779 Vetrání nebytových budov- Základné požiadavky na vetrací a klimatizační zařízení
- [46] ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty
- [47] ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- [48] ČSN 734108 – Šatny umývárny a záchody
- [49] Nařízení komise EU č. 1253-2014 požiadavky na ekodesign vetracích jednotek
- [50] Nařízení vlády č. 68/2010 Sb. – podmienky ochrany zdraví pri práci
- [51] Nařízení vlády 272/2011- o ochrane zdraví
- [52] ČSN EN 1507 - Větrání budov - Kovové plechové potrubí pravoúhlého průřezu - Požadavky na pevnost a těsnost
- [53]<https://www.hilti.cz/instala%C4%8Dn%C3%AD-syst%C3%A9my/portfolio-produkt%C5%AF-pro-vzduchotechniku>

ZOZNAM POUŽITÝCH PROGRAMOV

- [15] Stavebná fyzika: Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software
- [39] Stavebná fyzika: AREA 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software
- [40] Stavebná fyzika: ENERGIE 2016 EDU, (c) 2016 Svoboda Software
- [41] ArchiCAD 19
- [42] Microsoft Office Word Document 2007
- [54] Microsoft Office Excel 2007
- [55] ATREA DUPLEX v.8,85
- [56] Deksoft KONFORT 2018 EDU

ZOZNAM OBRÁZKOV

- Obrázok č.1. Ručný výpočet jednotka č.1
- Obrázok č 2. Schéma jednotky č.1
- Obrázok č. 3. Ručný výpočet jednotka č.2
- Obrázok č. 4. Schéma jednotky č.2
- Obrázok č. 5. Zdroj tepla pre jednotku č.1,3
- Obrázok č. 6 Zdroj tepla pre jednotku č.2
- Obrázok č. 7 Pole teplôt roh stena
- Obrázok č. 8. Pole teplôt stena základ
- Obrázok č. 9 Pole teplôt stena strecha
- Obrázok č. 10 Vybraná miestnosť
- Obrázok č. 11 Pohľad na strechu umiestnenie VZ1
- Obrázok č.12 Situácia vzdialenosti objektov
- Obrázok č.13 akustické parametre jednotka č.1
- Obrázok č 14 Pohľad na strechu umiestnenie VZ2
- Obrázok č. 15 Situácia vzdialenosti objektov
- Obrázok č.16 akustické parametre jednotka č.2
- Obrázok č 17 Pohľad na strechu umiestnenie VZ3
- Obrázok č. 18 Situácia vzdialenosti objektov
- Obrázok č.19 akustické parametre jednotka č.3

PRÍLOHY

Príloha č.1 - Návrh teploty a množstva vzduchu v jednotlivých miestnostiach

Príloha č. 2 - Vzduchotechnické jednotky

Príloha č. 3 - HX Diagram návrh

Príloha č. 4 - Dimenzovanie VZT potrubia

Príloha č. 5 - Zoznam materiálu VZT rozvodov

Príloha č. 6 - Výpočet teplotného faktora, súčiniteľa prestupu tepla, požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou

Príloha č. 7 - posúdenie lineárneho činiteľa, požiadavky na teplotný faktor, požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou, vo vybraných kritických detailoch

Príloha č. 8 - Preukaz energetickej náročnosti budovy

Príloha č. 9 - Tepelná stabilita v letnom období vo vybranej miestnosti

Príloha č. 10 - Výpočet schodiska

Príloha č. 1

Návrh teploty a množstva vzduchu v jednotlivých
miestnostiach

Prílohač. 1

Podlažie	OZN	Mietnosti	ti [°C]	V [m³]	0,10%	Osoby	Vp [m3/hod]	Vo [m3/hod]	Vpož [m³/hod]	
1.N.P.	1.01	Zádverie	21	8,67	0,87	0	0,00		0	Čisté miestnosti
	1.02	Recepcia	21	70,24	7,02	10	25,00		250	Poločisté miestnosti
	1.03	Uožný priestor	21	13,90	1,39	0	0,00		0	Špinavé miestnosti
	1.04	Výťahová šachta	21	11,60	1,16	0	0,00		0	nevetrane
	1.05	Chodba č. 1	21	47,79	4,78	0	0,00	100	0	
	1.06	Lyžiareňú/ kočikáreň /sklad bicyklov	21	107,50	10,75	0	0,00	150	0	
	1.07	Uožný priestor	21	83,72	8,37	0	0,00	100	0	
	1.08	Šatňa personál	21	52,14	5,21	5	25,00	25	125	
	1.09	Zázemie personál	21	55,83	5,58	5	25,00		125	
	1.10	Kotolňa	21	109,91	10,99	0	0,00		0	
	1.11	WC Ženy	21	57,94	5,79	3	25,00	125	75	
	1.12	WC Muži	21	52,26	5,23	3	25,00	125	75	
	1.13	WC imobilný	21	24,19	2,42	1	25,00	50	25	
Spolu				695,69		27	150	675	675	
2.N.P.	2.01	SCHODISKOVÝ PRI...	21	38,80	3,88					
	2.02	TECHNICKÁ MIESTNOSŤ	21	33,55	3,36	0		50		
	2.03	UPRATOVČKA č.1	21	24,13	2,41	1	25		25	
	2.04	VÝŤAHOVÁ ŠACHTA	21	11,60	1,16				0	
	2.05	CHODBA	21	45,1	4,51	4	25	75	100	
	2.06	ZÁDVERIE	21	19,81	1,98				0	
	2.07	KUCHYŇA	21	13,98	1,40			40	0	
	2.08	OBÝVAČKA + SPÁL..	21	58,29	5,83	3	25		75	
	2.09	BALKÓN			0,00				0	
	2.10	WC	21	12,73	1,27			35	0	
	2.11	ZÁDVERIE	21	8,29	0,83			50	0	
	2.12	WC	21	16,01	1,60			35	0	
	2.13	OBÝVAČKA	21	42,80	4,28	3	25		75	
	2.14	KUCHYŇA	21	12,41	1,24			40	0	
	2.15	SPÁLŇA	21	27,03	2,70	2	25		50	
	2.16	BALKÓN		32,48	3,25				0	
	2.17	ZÁDVERIE	21	9,05	0,90			50	0	
	2.18	WC	21	16,01	1,60			35	0	
	2.19	KUCHYŇA	21	11,75	1,17			40	0	
	2.20	SPÁLŇA	21	27,03	2,70	2	25		50	
	2.21	OBÝVAČKA	21	42,57	4,26	3	25		75	
	2.22	BALKÓN		32,48	3,25				0	
	2.23	ZÁDVERIE	21	19,78	1,98				0	
	2.24	KUCHYŇA	21	13,98	1,40			40	0	
	2.25	OBÝVAČKA	21	58,29	5,83	3	25		75	
	2.26	WC	21	12,73	1,27			35	0	
	2.27	BALKÓN		18,10	1,81				0	
	2.28	ZÁDVERIE	21	9,05	0,90			50	0	
	2.29	WC	21	16,07	1,61			35	0	
	2.30	KUCHŇA	21	11,75	1,17			40	0	
	2.31	OBÝVAČKA	21	42,49	4,25	3	25		75	
	2.32	SPÁLŇA	21	27,00	2,70	2	25		50	
	2.33	BALKÓN							0	
	2.34	BALKÓN							0	
Spolu				765,114		26		650	650	
3.N.P.	3.01	CHODISKOVÝ PRI...	21	38,80	3,88				0	
	3.02	SKLAD PRE UPRAT...	21	33,55	3,36	2	25		50	
	3.03	SKLAD č.1	21	24,13	2,41	2	25		50	
	3.04	VÝŤAHOVÁ ŠACHTA	21	11,60	1,16				0	
	3.05	CHODBA	21	35,77	3,58			100	0	
	3.06	ZÁDVERIE	21	19,81	1,98				0	
	3.07	KUCHYŇA	21	12,39	1,24			25	0	
	3.08	OBÝVAČKA + SPÁL...	21	54,51	5,45	3	25		75	
	3.09	BALKÓN			0,00				0	
	3.10	WC	21	11,72	1,17			50	0	
	3.11	ZÁDVERIE	21	8,29	0,83			10	0	
	3.12	WC	21	16,01	1,60			75	0	
	3.13	OBÝVAČKA	21	42,80	4,28	3	25		75	
	3.14	KUCHYŇA	21	12,41	1,24			40	0	
	3.15	SPÁLŇA	21	27,03	2,70	2	25		50	
	3.16	BALKÓN			0,00				0	
	3.17	ZÁDVERIE	21	9,05	0,90			10	0	
	3.18	WC	21	16,01	1,60			75	0	
	3.19	KUCHYŇA	21	11,75	1,17			40	0	
	3.20	SPÁLŇA	21	27,03	2,70	2	25		50	
	3.21	OBÝVAČKA	21	42,57	4,26	3	25		75	
	3.22	BALKÓN			0,00				0	
	3.23	ZÁDVERIE	21	19,78	1,98				0	
	3.24	KUCHYŇA	21	12,39	1,24			25	0	
	3.25	OBÝVAČKA	21	54,51	5,45	3	25		75	
	3.26	WC	21	12,73	1,27			50	0	
	3.27	BALKÓN			0,00				0	
	3.28	ZÁDVERIE	21	9,05	0,90			10	0	
	3.29	WC	21	16,07	1,61			75	0	
	3.30	KUCHŇA	21	11,75	1,17			40	0	
	3.31	OBÝVAČKA	21	42,49	4,25	3	25		75	
	3.32	SPÁLŇA	21	27,00	2,70	2	25		50	
	3.33	BALKÓN			0,00				0	
	3.34	BALKÓN			0,00				0	
Spolu				660,98		25		625	625	
4.N.P.	4.01	SCHODISKOVÝ PRIESTOR	21	37,13	3,71					
	4.02	SKLAD PRE UPRAT...	21	25,88	2,59	2	25		50	
	4.03	SKLAD č.1	21	22,50	2,25	2	25		50	
	4.04	VÝŤAHOVÁ ŠACHTA	21	11,60	1,16				0	
	4.05	CHODBA	21	63,34	6,33			100	0	
	4.06	ZÁDVERIE	21	11,25	1,13			10	0	

	4.07	WC	21	16,01	1,60			75	0
	4.08	OBÝVAČKA	21	23,17	2,32	3	25		75
	4.09	KUCHYŇA	21	10,13	1,01			40	0
	4.10	SPÁLŇA	21	27,03	2,70	2	25		50
	4.11	BALKÓN			0,00				0
	4.12	ZÁDVERIE	21	11,48	1,15			10	0
	4.13	WC	21	16,01	1,60			75	0
	4.14	KUCHYŇA	21	10,16	1,02			40	0
	4.15	SPÁLŇA	21	27,03	2,70	2	25		50
	4.16	OBÝVAČKA	21	30,25	3,02	3	25		75
	4.17	BALKÓN			0,00				0
	4.18	ZÁDVERIE	21	11,66	1,17			10	0
	4.19	WC	21	16,07	1,61			75	0
	4.20	KUCHŇA	21	10,07	1,01			40	0
	4.21	OBÝVAČKA	21	30,07	3,01	3	25		75
	4.22	SPÁLŇA	21	27,00	2,70	2	25		50
	4.23	BALKÓN			0,00				0
	4.24	BALKÓN			0,00				0
Spolu				437,83		19		475	475
5.N.P.	5.01	SCHODISKOVÝ ...	21	14,67	1,47				
	5.02	SCHODISKOVÝ ...	21	19,03	1,90	4	25		100
	5.03	CHODBA	21	36,51	3,65	2	25		50
	5.04	VÝŤAHOVÁ ŠAC...	21	11,60	1,16				0
	5.05	SKLAD	21	33,59	3,36			75	0
	5.06	SKLAD UPRATO...	21	14,92	1,49			50	0
	5.07	TECHNICKÁ MIE...	21	49,71	4,97			0	0
	5.08	KANCELÁRSKA ...	21	49,42	4,94	2	25	75	50
	5.09	BALKÓN							
	5.10	BALKÓN							
	5.11	BALKÓN							
	5.12	BALKÓN							
Spolu				229,44		8		200	200
JEDNOTKA č. 1		1.N.P.						675	675
JEDNOTKA č. 2		2.N.P-3.N.P.						1275	1275
JEDNOTKA č. 3		4.N.P.-5.N.P.						675	675
Spolu Celkom				2789,05		105,00		2625,00	2625,00

Príloha č. 2

Vzduchotechnické jednotky



Technická specifikace

Zakázka č.: 01,03

Akce: **Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3**

Vypracoval: **Bc. Róbert Maják**
Oščadnica s.č. 1865
02301 Oščadnica
Slovensko

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:



Technický popis

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 01,03

Akce: Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3
Pozice: Jednotka 1

strana 2 / 11

Jednotka **DUPLEX 800 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 800 Multi Eco / 11/0 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K5 - Fi.K5 - B.CM24 - E.1800 - He1.D250.P - He2.350/200.P - Hi1.D250.P - Hi2.350/200.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

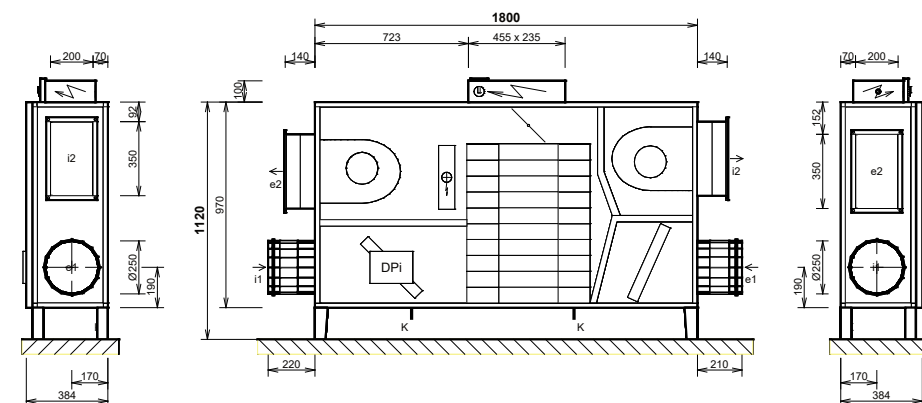
Typ jednotky

- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.



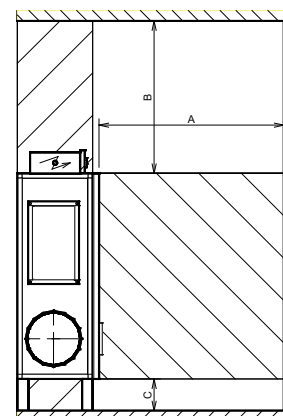
Provedení **11/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)

Hmotnost: cca 121 kg, Dodávka jednotky vcelku



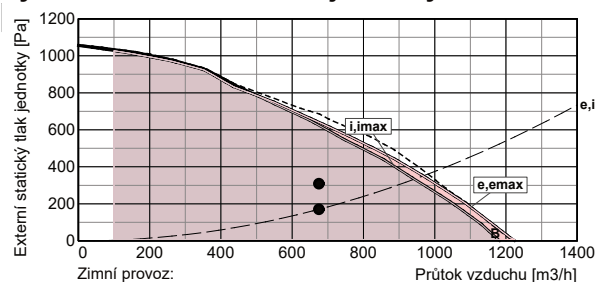
hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 250 mm	pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	350 x 200 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 250 mm	pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	350 x 200 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø16 mm/22 mm	

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 900 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	odvod kondenzátu	min. 150 mm

Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:
e-přívod (230 V), i-odvod (230 V), B-by-pass
emax-přívod (230 V), imax-odvod (230 V)

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu LwA (dB)

Frekvence [Hz]	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
	dB (A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
sání e1	56	38	47	54	47	42	39	31	<25
výtlač e2	74	49	59	65	68	69	66	58	52
sání i1	61	42	48	60	51	45	41	32	<25
výtlač i2	78	52	60	69	72	74	71	64	59
plášť do okolí	53	33	38	49	50	44	38	<25	<25

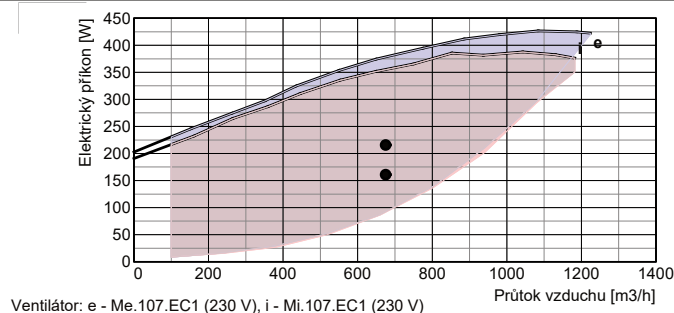
Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku LpA (dB)

plášť do okolí	33	<25	<25	29	29	<25	<25	<25	<25
----------------	----	-----	-----	----	----	-----	-----	-----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Ventilátory		přívod	odvod
Vzduchové množství	m3/h	675	675
Externí statický tlak jednotky	Pa	171	309
Napětí (jmenovité)	V	230	230
Příkon (v pracovním bodě)	kW	0,161	0,216
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	2412	2777
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	0,385	0,385
Max. proud (pro dimenzování)	A	2,5	2,5
Typ ventilátorů		Me.107	Mi.107
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)		EC1	EC1





ErP parametry

strana 3 / 11

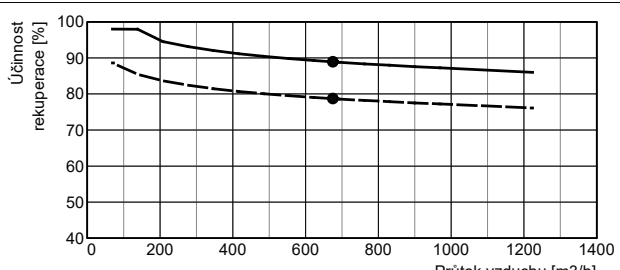
Zakázka č.: 01,03
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	01,03	01,03

Jednotka **DUPLEX 800 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 800 Multi Eco / 11/0 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K5 - Fi.K5 - B.CM24 - E.1800 - He1.D250.P - He2.350/200.P - Hi1.D250.P - Hi2.350/200.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Připojovací prvky	přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1 připojení	mm	Ø 250 pružné	By-passová klapka (integrována v jednotce)	CM24
Výstupní hrdla e2, i2 připojení	mm	350x200 pružné		
Odvod kondenzátu K	mm	2 x Ø16/22		

Rekupační výměník	přívod	odvod	
Vzduchové množství	m3/h	675	
Vstupní teplota	°C	-17	
Výstupní teplota	°C	20	
Vstupní vlhkost	% r.h.	16	
Výstupní vlhkost	% r.h.	-4	
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	90	
Výkon výměníku zimní (letní)	% r.h.	7	
Tvorba kondenzátu		89 (79)	
Typ rekupačního výměníku		7,6 (1,1)	
		2,7	
		S3.B rekupační	

Elektrický ohřívač	přívod	
Vzduchové množství	m3/h	675
Vstupní teplota (před ohřívačem)	°C	16
Výstupní teplota (za ohřívačem)	°C	23
Topný výkon	kW	1,8
Max. topný výkon	kW	1,8
Napětí	V	230
Typ ohřívače		E 800 - 1800 vestavěný

Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součástí dodávky)
Typ	kazetový		Sklonný manometr pro zobrazení stavu odvodního filtru.
Třída filtrace	M5	M5	Manostat PFe pro signalizaci zanesení přívodního filtru
Počet filtrů	1	1	Manostat PFi pro signalizaci zanesení odvodního filtru
Rozměr kazety	mm	340x300x48	

Regulace: Digitální regulace		Čidla (součástí dodávky)	
Základní funkce jednotky	RD5 230V-EC / 230V-EC	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS TEa
Umístění regulačního modulu	na jednotce standardní poloha	Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ADS TEb
		Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ADS TU2
Celkový příkon (v pracovním bodě)	0,381 kW	Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ADS TU1
Ovládání	CP Touch (B) barva bílá		
Hlavní vypínač	SW		



ErP parametry

strana 4 / 11

Zakázka č.: 01,03
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	01,03	01,03

Jednotka **DUPLEX 800 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 800 Multi Eco / 11/0 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K5 - Fi.K5 - B.CM24 - E.1800 - He1.D250.P - He2.350/200.P - Hi1.D250.P - Hi2.350/200.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:

ATREA s.r.o.

Identifikační značka modelu:

DUPLEX 800 Multi Eco

Typ jednotky:

Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)

Typ pohonu:

Obousměrná větrací jednotka (BVU)

Typ systému pro zpětné získávání tepla:

s proměnlivými otáčkami

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:

deskový rekuperační výměník

Jmenovitý průtok vzduchu:

79 %

Efektivní elektrický příkon:

0,19 m³/s

SFP int:

0,347 kW

Účinná nátoková rychlost:

738 Ws/m³

Jmenovitý vnější tlak:

1,8 / 1,8 m/s (přívod / odvod)

Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:

171 / 309 Pa (přívod / odvod)

Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):

120 / 198 Pa (přívod / odvod)

Max. vnější netěsnost:

56,9 / 56,9 % (přívod / odvod)

Max. vnitřní netěsnost:

0,8 %

Energetická klasifikace filtrů:

1,8 %

Upozornění

Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.

Akustický výkon skříně (LwA):

V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.

Internetová adresa návodu na demontáž:

54 dB (A)

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

(ve výpočtu zahrnuta korekce filtru)

Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).

V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:

- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Ohříváče EPO jsou určeny do prostorů normálních s teplotou od +5 do +55 °C (nesmí být vystaveny povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu) !

Pro provoz elektrického ohříváče EPO je nutné vždy splnit tyto podmínky:

- Minimální nutný průtok vzduchu 100 m³/h
- Minimální doběh ventilátoru 60 s



Rozměrový náčrsek

strana 5 / 11

Zakázka č.: 01,03

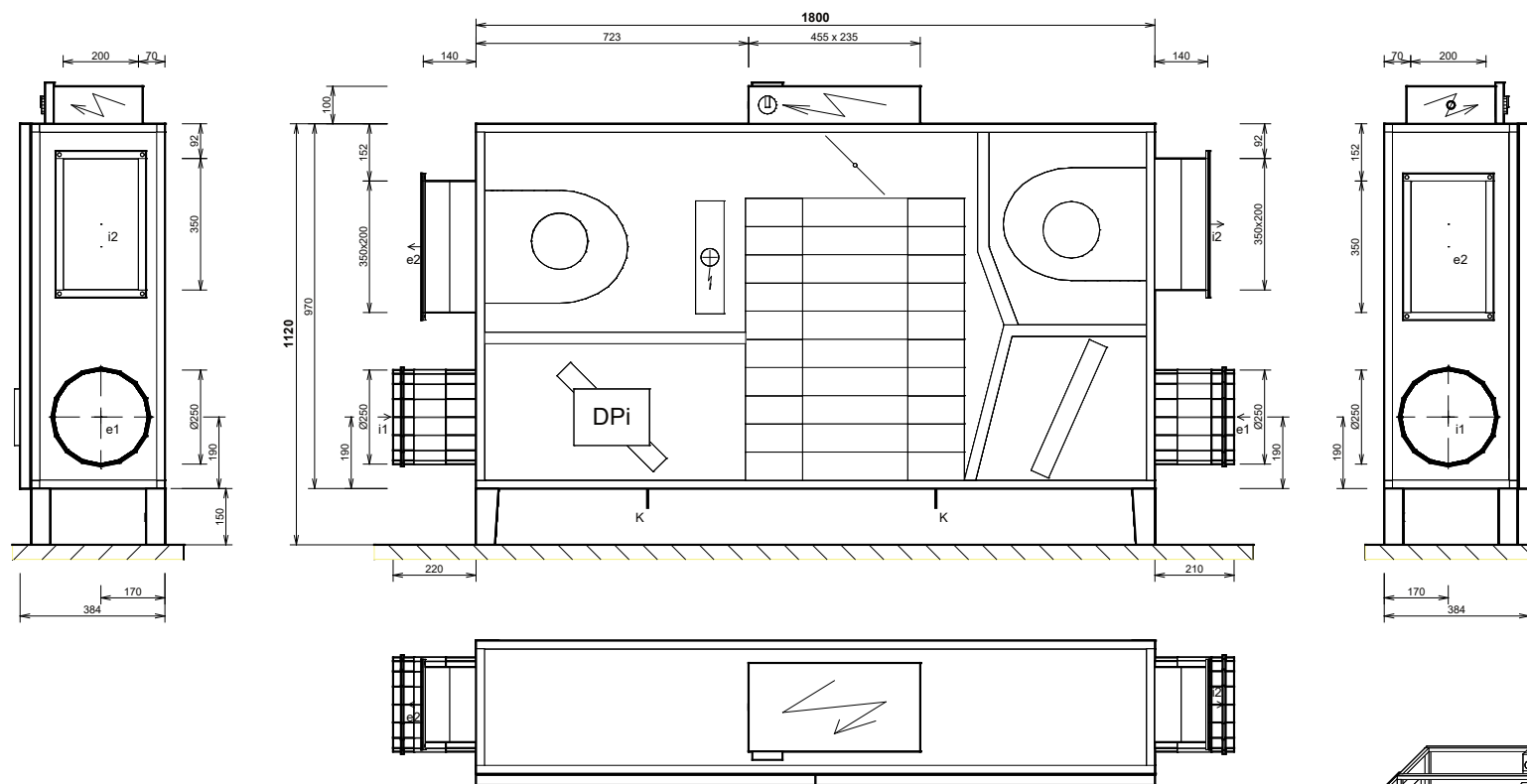
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3

Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	01,03	01,03

Jednotka **DUPLEX 800 Multi Eco** Specifikace: DUPLEX 800 Multi Eco / 11/0 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K5 - Fi.K5 - B.CM24 - E.1800 - He1.D250.P - He2.350/200.P - Hi1.D250.P - Hi2.350/200.P - FT - RD5 - PFfe - PFfi - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Provedení 11/0 parapetní pohled z čela (ze strany dveří)
Hmotnost: cca 121 kg

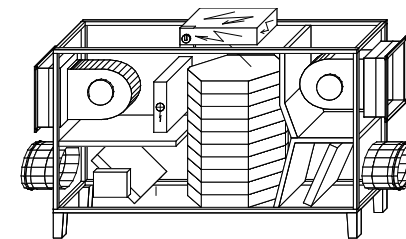


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 250 mm	pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	350 x 200 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 250 mm	pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	350 x 200 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø16 mm/22 mm	

Poznámky:

- Dodávka jednotky vcelku
- dveře - 2 části
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M6
- šířka příruby: 20 mm





Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 01,03

Akce: Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3

Pozice: Jednotka 1

strana 6 / 11

Bc. Róbert Maják	01,03	01,03

Jednotka **DUPLEX 800 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 800 Multi Eco / 11/0 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K5 - Fi.K5 - B.CM24 - E.1800 - He1.D250.P - He2.350/200.P - Hi1.D250.P - Hi2.350/200.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

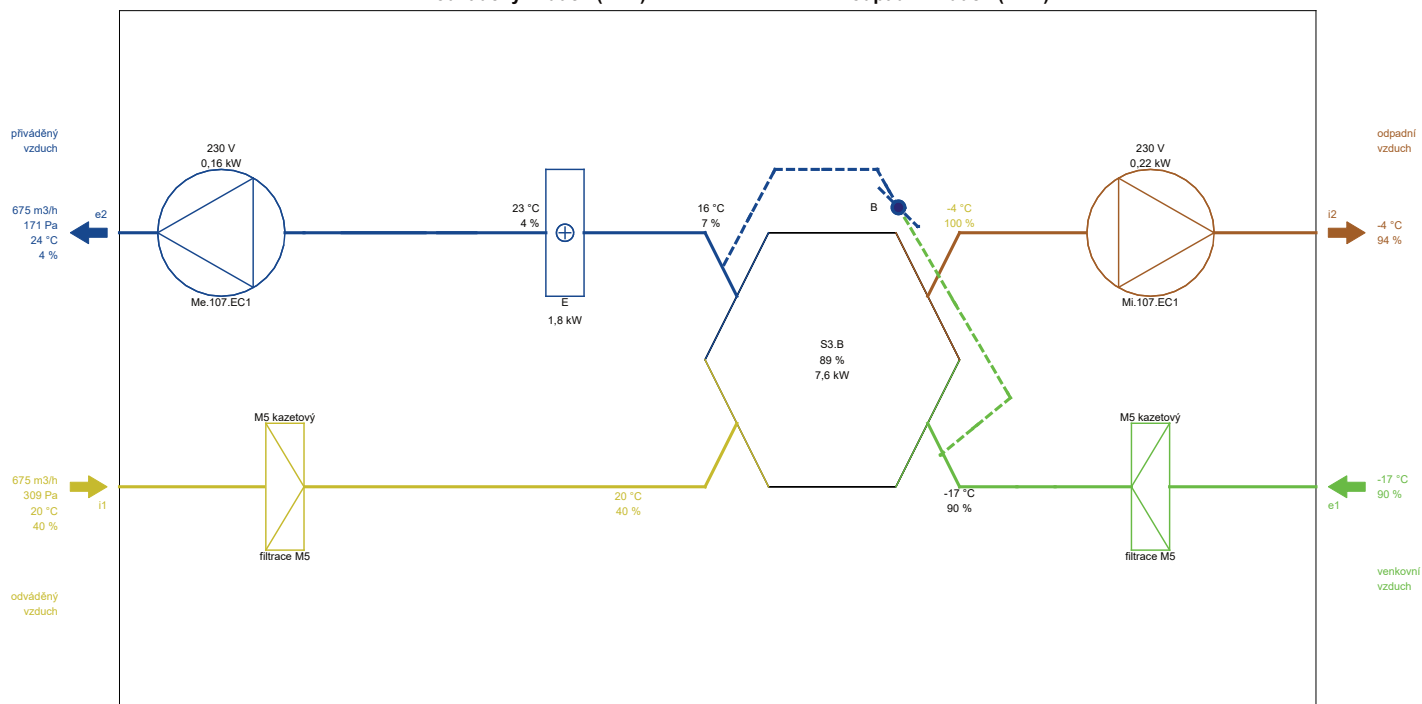
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

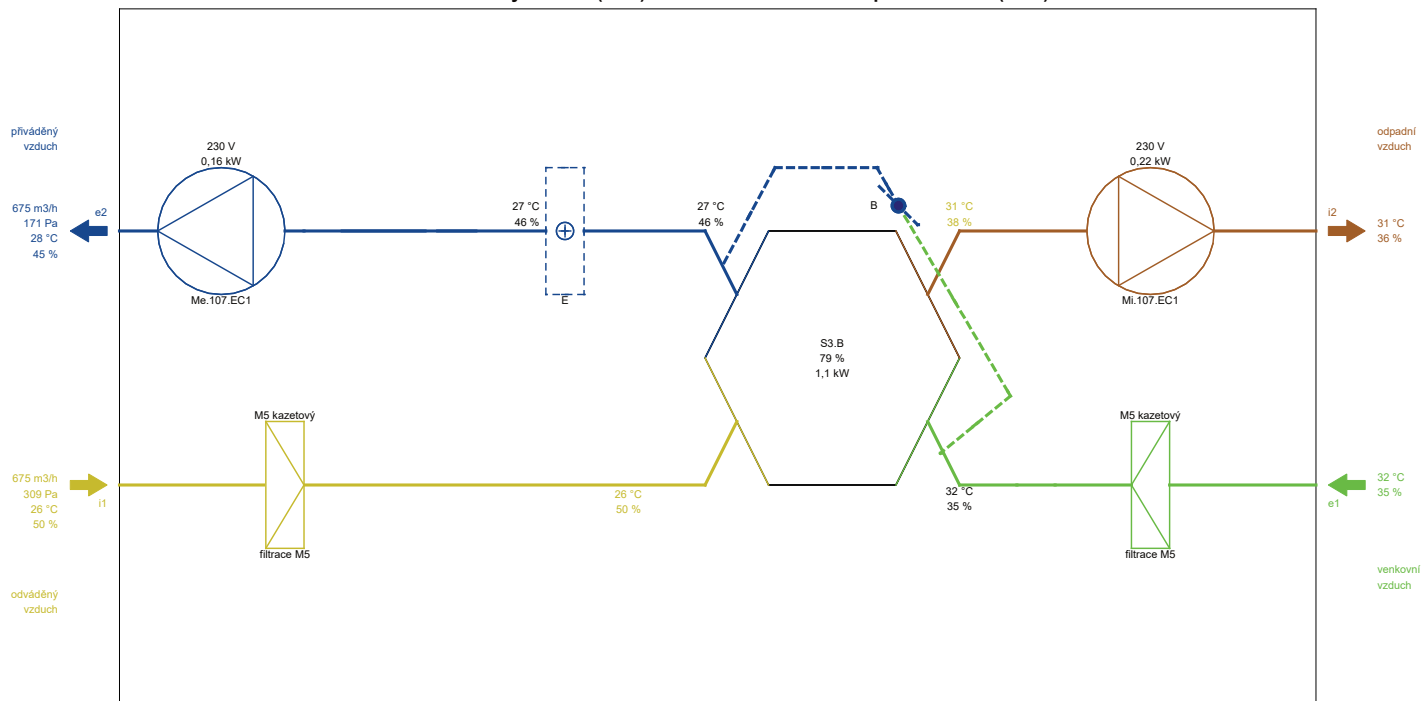
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



h-x diagram

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 01,03

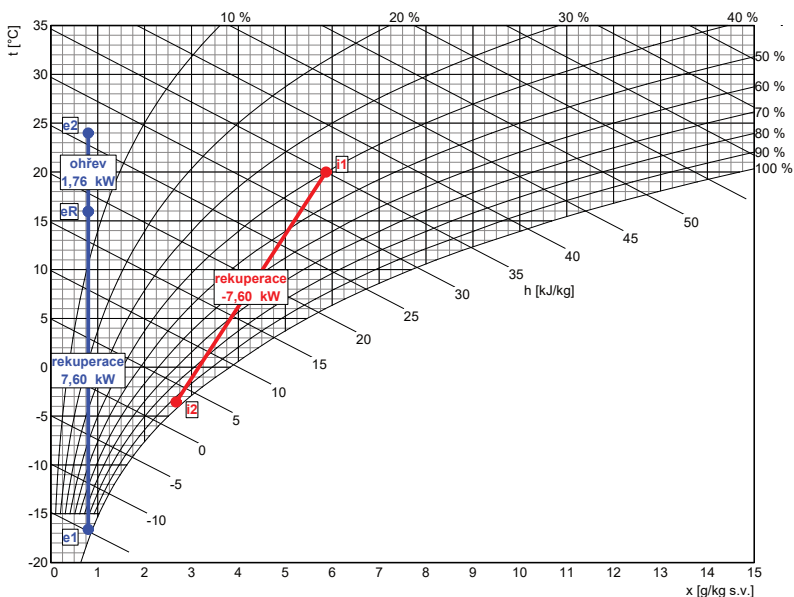
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3
Pozice: Jednotka 1

strana 7 / 11

Jednotka **DUPLEX 800 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 800 Multi Eco / 11/0 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K5 - Fi.K5 - B.CM24 - E.1800 - He1.D250.P - He2.350/200.P - Hi1.D250.P - Hi2.350/200.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Zimní provoz



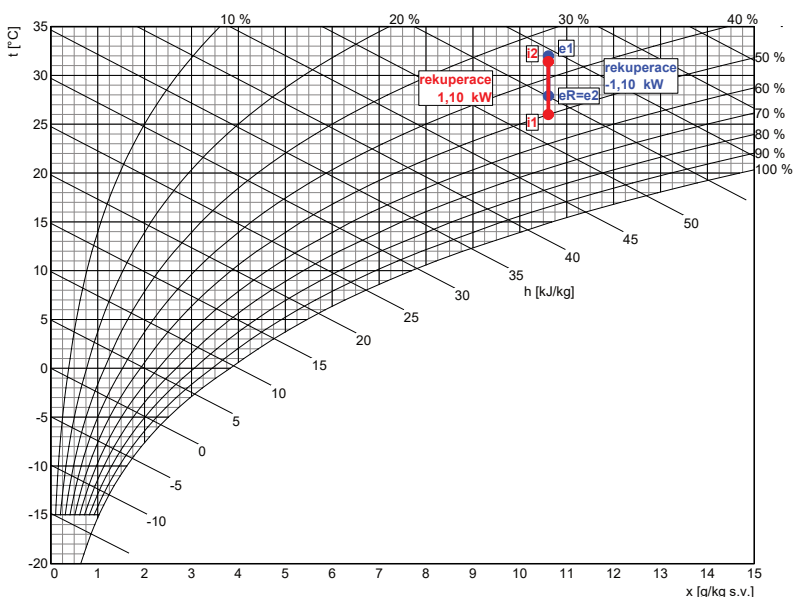
Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-16,6	90
eR	rekuperace	16,0	7
e2	ohřev	24,0	4

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	40
i2	rekuperace	-3,6	94

Letní provoz



Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32,0	35
eR	rekuperace	27,9	45

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	31,4	36



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 11

Zakázka č.: 01,03
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	01,03	01,03

Jednotka **DUPLEX 800 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 800 Multi Eco / 11/0 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K5 - Fi.K5 - B.CM24 - E.1800 - He1.D250.P - He2.350/200.P - Hi1.D250.P - Hi2.350/200.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Elektro		Elektrický ohřivač	
Napětí	230 V	Napětí	230 V
Proud	8 A	Doporučené jištění - společně s jednotkou	
Doporučené odjištění	2x 10A (char. C)		
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení		

Zdravotní technika		
Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 16/22	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	2,7 l/h	



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 11

Zakázka č.: 01,03
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	01,03	01,03

Jednotka **DUPLEX 800 Multi Eco** Specifikace:

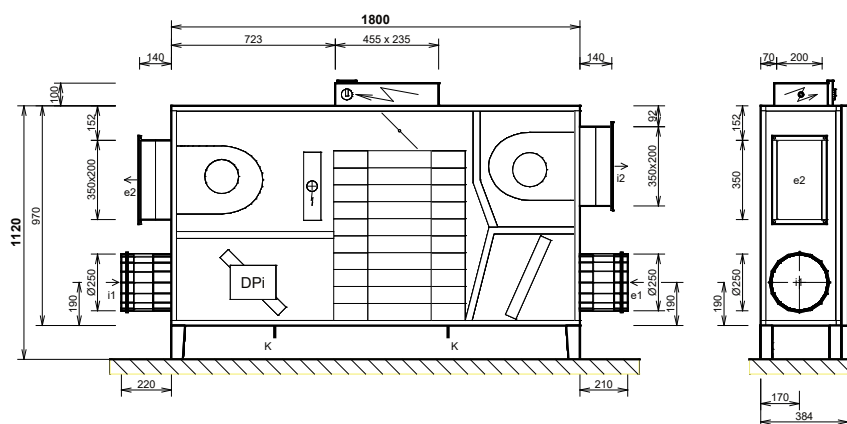
DUPLEX 800 Multi Eco / 11/0 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K5 - Fi.K5 - B.CM24 - E.1800 - He1.D250.P - He2.350/200.P - Hi1.D250.P - Hi2.350/200.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Stavba

Rozměry jednotky	délka	1800 mm
	výška (bez podstavných noh)	970 mm
	hloubka	384 mm
Hmotnost		cca 121 kg

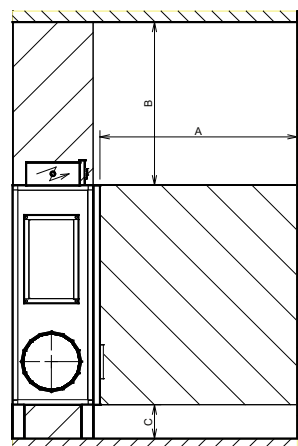
Rozměrový náčrt:

Provedení **11/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 250 mm	pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	350 x 200 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 250 mm	pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	350 x 200 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø16 mm/22 mm	

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 900 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	odvod kondenzátu	min. 150 mm

Osazení jednotky:

Provedení: parapetní 11 / 0

Podstavné nohy - počet: 4 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrt

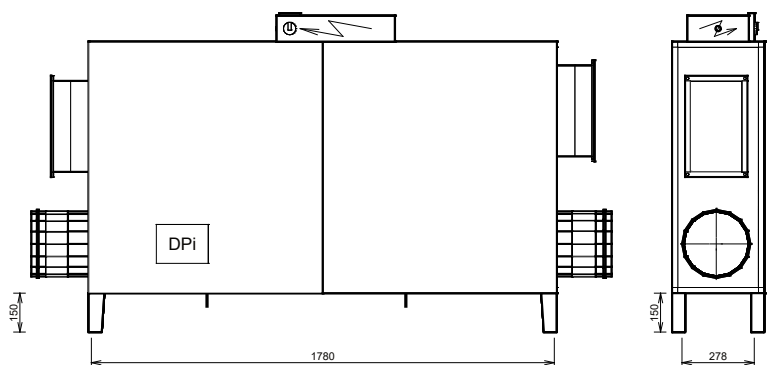




Schéma zapojení

strana 10 / 11

Zakázka č.: 01,03
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3
Pozice: Jednotka 1

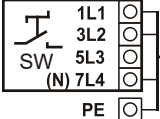
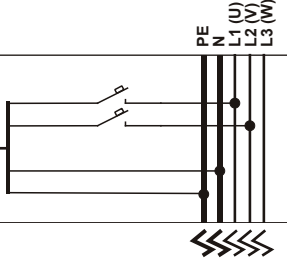
Bc. Róbert Maják	01,03	01,03

Jednotka **DUPLEX 800 Multi Eco** Specifikace:


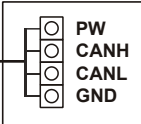
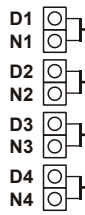




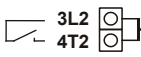





DUPLEX 800 Multi Eco / 11/0 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K5 - Fi.K5 - B.CM24 - E.1800 - He1.D250.P - He2.350/200.P - Hi1.D250.P - Hi2.350/200.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Silové napájení

	CYKY 5Jx2,5	Me.107.EC1, 230V/2,5A Mi.107.EC1, 230V/2,5A E 800 - 1800 jištění 2x 10A (char. C)		<input type="checkbox"/>
--	-------------	--	--	--------------------------

Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP Touch (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m		<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Spínač	Externí vstupy (pro signály 230 V)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt		<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"		<input type="checkbox"/>
	CYKY 30x1,5	 Přídavný kontakt hlavního vypínače SW (spínací kontakt, max. 8 A)		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

Externí klapky


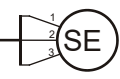

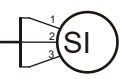
	CYKY 30x1,5	 Servopohon klapky - venkovní vzduch (ODA) 24V, max. 2W (Belimo) (není součástí dodávky)		<input type="checkbox"/>
	CYKY 30x1,5	 Servopohon klapky - odváděný vzduch (ETA) 24V, max. 2W (Belimo) (není součástí dodávky)		<input type="checkbox"/>



Schéma zapojení

strana 11 / 11

Zakázka č.: 01,03
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č. 1,3
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	01,03	01,03

Jednotka **DUPLEX 800 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 800 Multi Eco / 11/0 - Me.107.EC1 - Mi.107.EC1 - S3.B - Fe.K5 - Fi.K5 - B.CM24 - E.1800 - He1.D250.P - He2.350/200.P - Hi1.D250.P - Hi2.350/200.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
--------------------	-------	---------	----------	--

Externí čidla

IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO ₂ , vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO ₂ , vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



Technická specifikace

Zakázka č.: 02

Akce: **Diplomka Penzion- jednotka č.2**

Vypracoval: **Bc. Róbert Maják**
Oščadnica s.č. 1865
02301 Oščadnica
Slovensko

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:

Technický popis

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 02

Akce: Diplomka Penzion- jednotka č.2

Pozice: Jednotka 1

strana 2 / 11

Bc. Róbert Maják	02	02

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco** Specifikace:

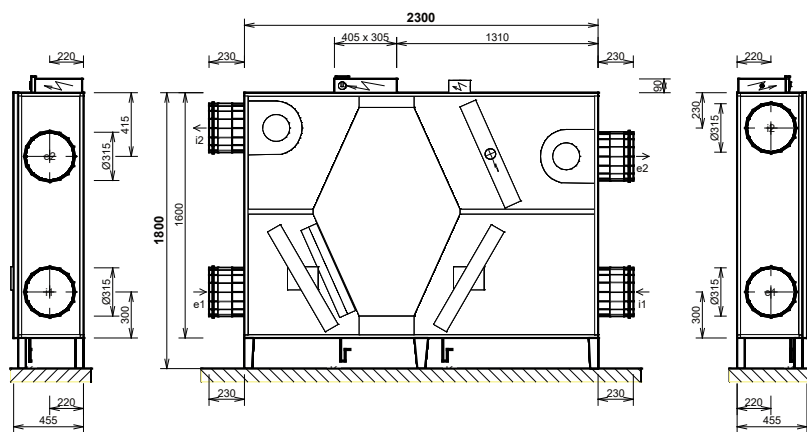
DUPLEX 1500 Multi Eco / 10/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - E.2100 - H.D315.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Typ jednotky

- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

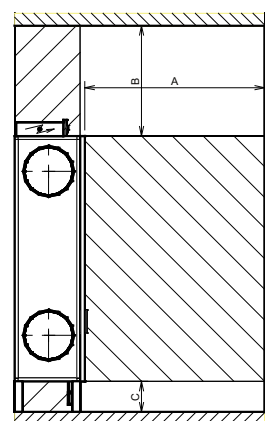
Provedení **10/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)

Hmotnosť: cca 278 kg. Dodávka jednotky vcelku



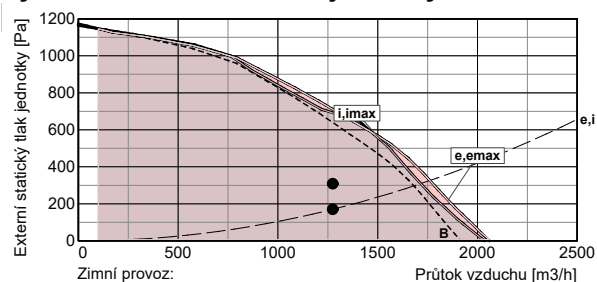
hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	Ø 315 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sifon

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 1200 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:
e-přívod (230 V), i-odvod (230 V), B-by-pass
emax-přívod (230 V), imax-odvod (230 V)

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu L_{WA} (dB)

Frekvence [Hz]	Total dB(A)	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1 k dB(A)	2 k dB(A)	4 k dB(A)	8 k dB(A)
sání e1	57	45	49	54	46	51	42	27	<25
výtlačk e2	78	55	69	73	70	72	68	62	53
sání i1	59	45	49	56	50	48	40	33	<25
výtlačk i2	84	65	74	79	76	77	74	69	62
plášť do okolí	61	45	51	57	57	51	46	34	<25

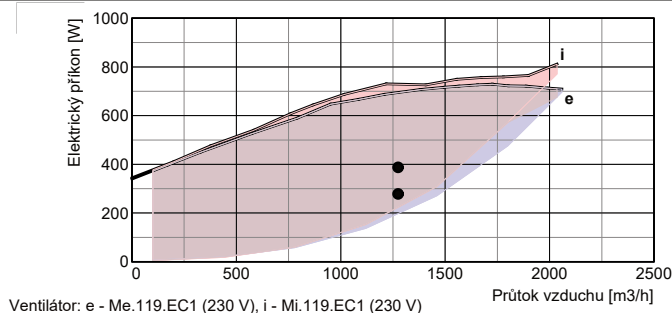
Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku LpA (dB)

plášť do okolí	41	<25	31	36	37	30	25	<25	<25
----------------	----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Ventilátory		přívod	odvod
Vzduchové množství	m3/h	1275	1275
Externí statický tlak jednotky	Pa	171	309
Napětí (jmenovité)	V	230	230
Příkon (v pracovním bodě)	kW	0,28	0,39
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	2171	2377
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	0,78	0,78
Max. proud (pro dimenzování)	A	3,9	3,9
Typ ventilátorů		Me.119	Mi.119
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)		EC1	EC1





ErP parametry

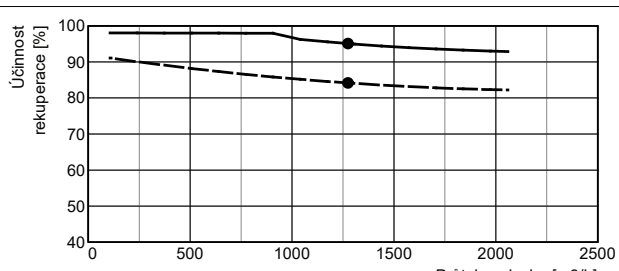
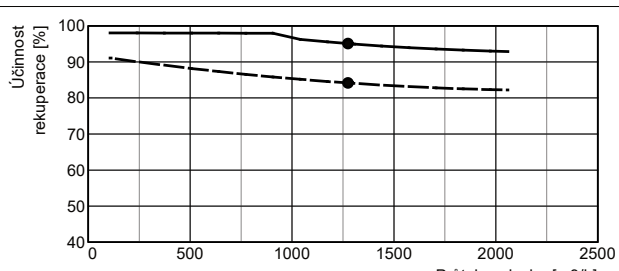
strana 3 / 11

Zakázka č.: 02
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č.2
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	02	02

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco / 10/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - E.2100 - H.D315.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Přípojovací prvky		přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky		Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1 připojení	mm	Ø 315 pružné	Ø 315 pružné	By-passová klapka (integrovaná v jednotce)		LM24A
Výstupní hrdla e2, i2 připojení	mm	Ø 315 pružné	Ø 315 pružné			
Odvod kondenzátu K	mm	2 x Ø32/40				
Rekuperační výměník		přívod	odvod			
Vzduchové množství	m3/h	1275	1275			
Vstupní teplota	°C	-17	20			
Výstupní teplota	°C	18	-6			
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	40			
Výstupní vlhkost	% r.h.	6	100			
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	95 (84)				
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	15,4 (2,2)				
Tvorba kondenzátu	l/h	5,5				
Typ rekuperačního výměníku	S7.C rekuperační					
Elektrický ohřívač		přívod				
Vzduchové množství	m3/h	1275				
Vstupní teplota (před ohřívačem)	°C	18				
Výstupní teplota (za ohřívačem)	°C	23				
Topný výkon	kW	2,1				
Max. topný výkon	kW	2,1				
Napětí	V	230				
Typ ohřívače	E 1500 - 2100 vestavěný					
Filtrace		přívod	odvod	Příslušenství (součástí dodávky)		
Typ		kazetový		Sklonný manometr pro zobrazení stavu přívodního filtru. Sklonný manometr pro zobrazení stavu odvodního filtru. Manostat PFe pro signalizaci zanesení přívodního filtru Manostat PFi pro signalizaci zanesení odvodního filtru		
Třída filtrace		M5	M5			
Počet filtrů	ks	1	1			
Rozměr kazety	mm	600x380x96	600x380x96			
Regulace: Digitální regulace				Čidla (součástí dodávky)		
Základní funkce jednotky		RD5 230V-EC / 230V-EC		Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)		ADS TEa
Umístění regulačního modulu		na jednotce standardní poloha		Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)		ADS TEb
Celkový příkon (v pracovním bodě)		0,67 kW		Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)		ADS TU2
Ovládání		CP Touch (B) barva bílá		Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)		ADS TU1
Hlavní vypínač		SW				



ErP parametry

strana 4 / 11

Zakázka č.: 02
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č.2
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	02	02

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco / 10/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - E.2100 - H.D315.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:	ATREA s.r.o.
Identifikační značka modelu:	DUPLEX 1500 Multi Eco
Typ jednotky:	Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU) Obousměrná větrací jednotka (BVU) s proměnlivými otáčkami deskový rekuperační výměník
Typ pohonu:	
Typ systému pro zpětné získávání tepla:	84 %
Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:	
Jmenovitý průtok vzduchu:	0,35 m ³ /s
Efektivní elektrický příkon:	0,64 kW
SFP int:	762 Ws/m ³
Účinná nátoková rychlost:	1,6 / 1,6 m/s (přívod / odvod)
Jmenovitý vnější tlak:	171 / 309 Pa (přívod / odvod)
Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:	160 / 189 Pa (přívod / odvod)
Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):	65,0 / 65,0 % (přívod / odvod)
Max. vnější netěsnost:	0,8 %
Max. vnitřní netěsnost:	1,8 %
Energetická klasifikace filtrů:	Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.
Upozornění	V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.
Akustický výkon skříně (LwA):	62 dB (A)
Internetová adresa návodu na demontáž:	www.atrea.cz/erp
Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018. (ve výpočtu zahrnuta korekce filtru)	

Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Ohříváče EPO jsou určeny do prostorů normálních s teplotou od +5 do +55 °C (nesmí být vystaveny povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu) !

Pro provoz elektrického ohříváče EPO je nutné vždy splnit tyto podmínky:

- Minimální nutný průtok vzduchu 150 m³/h
- Minimální doběh ventilátoru 60 s



Rozměrový náčres

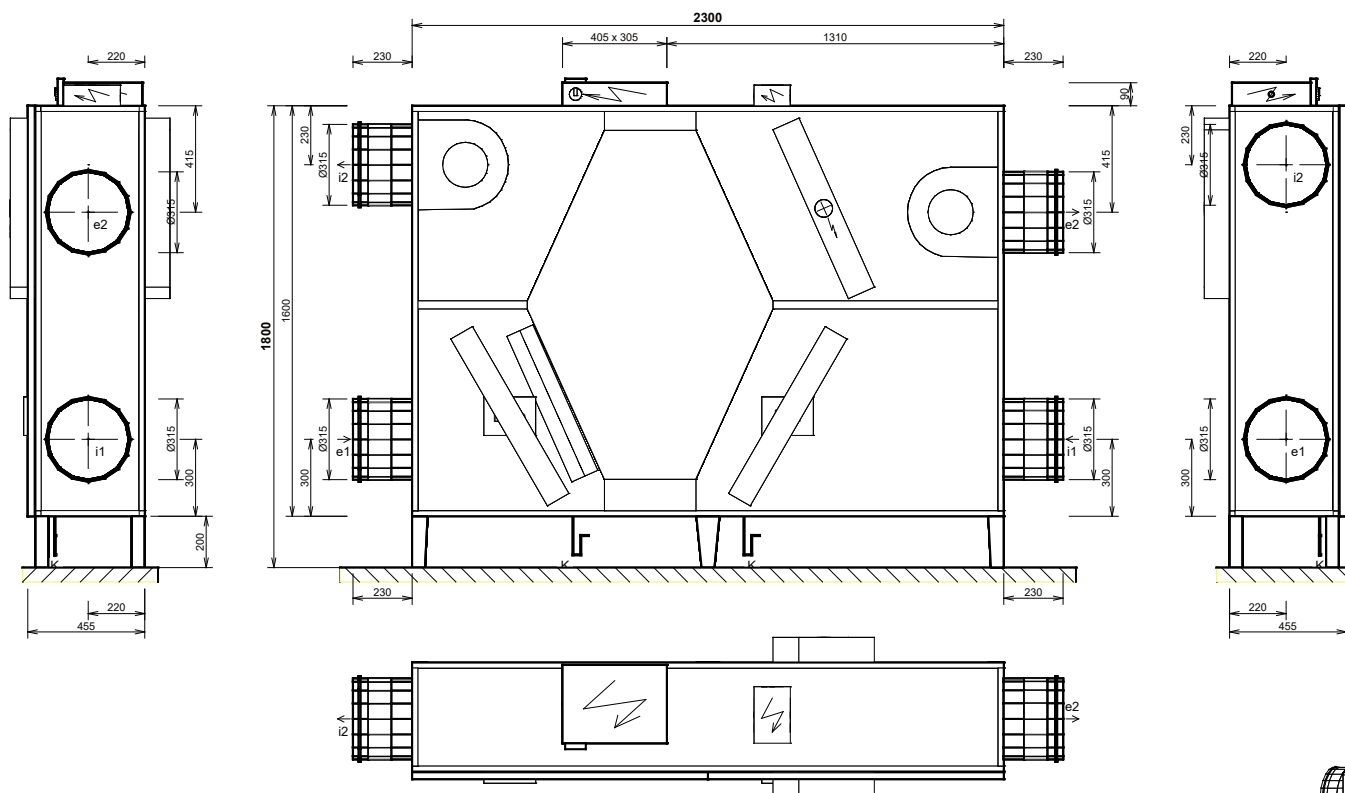
strana 5 / 11

Zakázka č.: 02
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č.2
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	02	02

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco** Specifikace: DUPLEX 1500 Multi Eco / 10/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - E.2100 - H.D315.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Provedení **10/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)
Hmotnost: cca **278 kg**

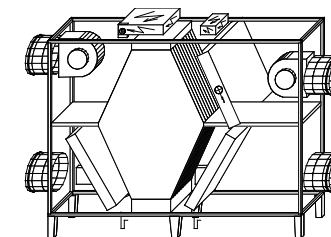


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	Ø 315 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sifon

Poznámky:

- Dodávka jednotky vcelku
- dveře - 2 části
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.





Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 02

Akce: Diplomka Penzion- jednotka č.2

Pozice: Jednotka 1

strana 6 / 11

Bc. Róbert Maják	02	02

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco / 10/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - E.2100 - H.D315.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

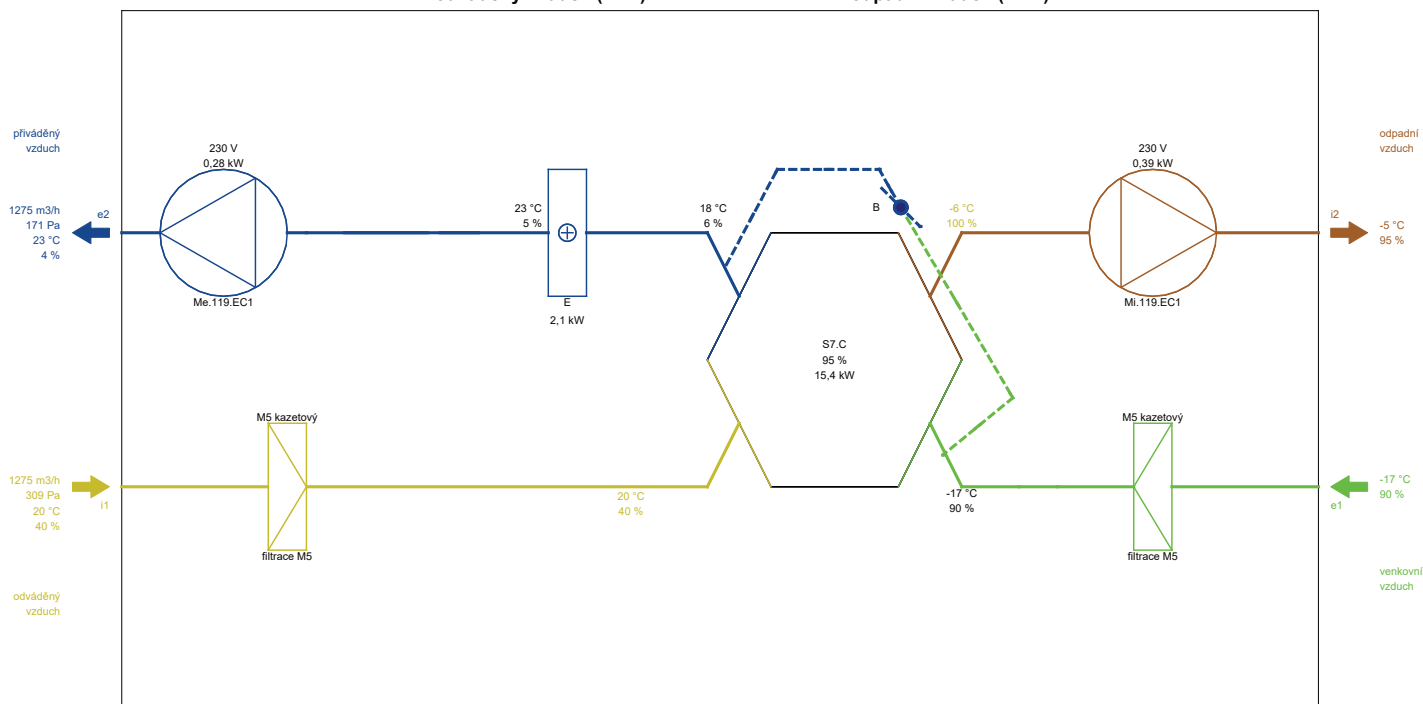
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

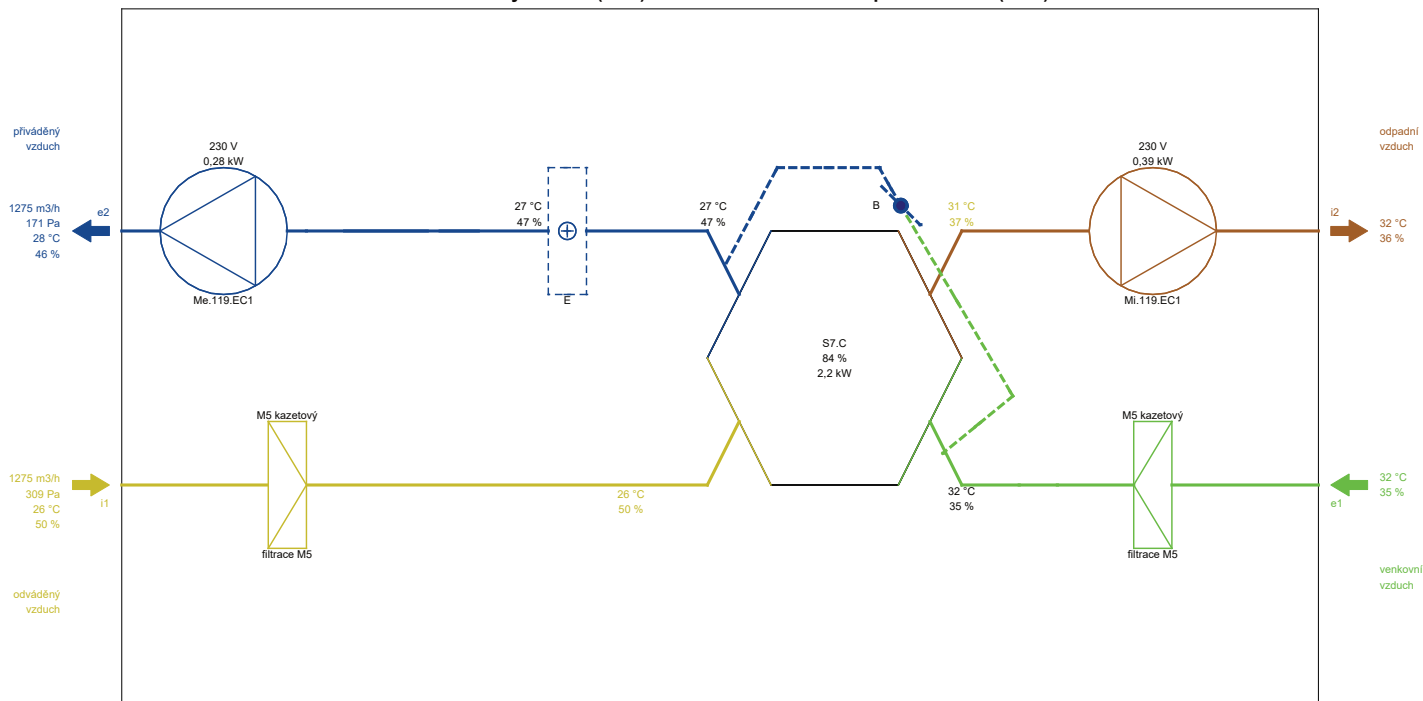
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



h-x diagram

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 02

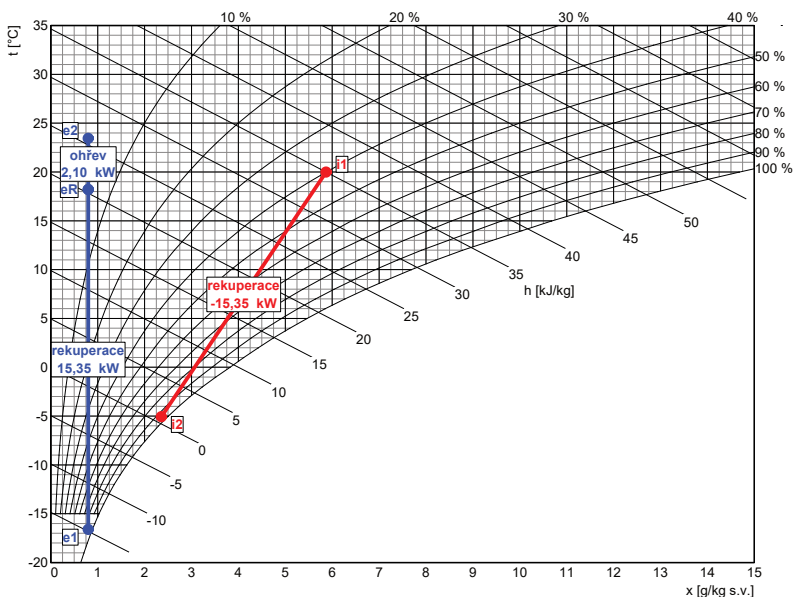
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č.2
Pozice: Jednotka 1

strana 7 / 11

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco / 10/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - E.2100 - H.D315.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Zimní provoz



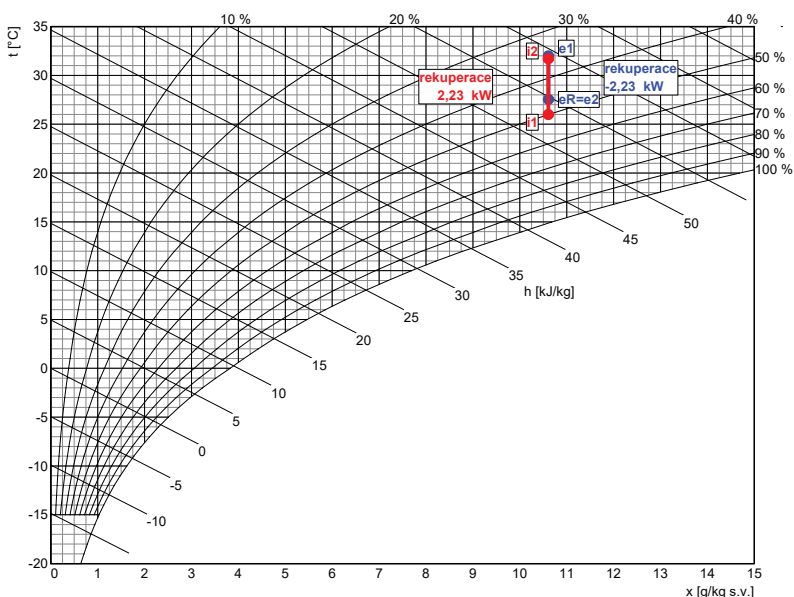
Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-16,6	90
eR	rekuperace	18,2	6
e2	ohřev	23,5	4

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	40
i2	rekuperace	-5,1	95

Letní provoz



Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32,0	35
eR	rekuperace	27,5	46

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	31,7	36



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 11

Zakázka č.: 02
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č.2
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	02	02

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco / 10/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - E.2100 - H.D315.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Elektro		Elektrický ohřivač	
Napětí	230 V	Napětí	230 V
Proud	9 A	Doporučené jištění - společně s jednotkou	
Doporučené odjištění	2x 10A (char. C)		
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení		

Zdravotní technika		
Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32/40	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	5,5 l/h	



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 11

Zakázka č.: 02
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č.2
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	02	02

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco** Specifikace:

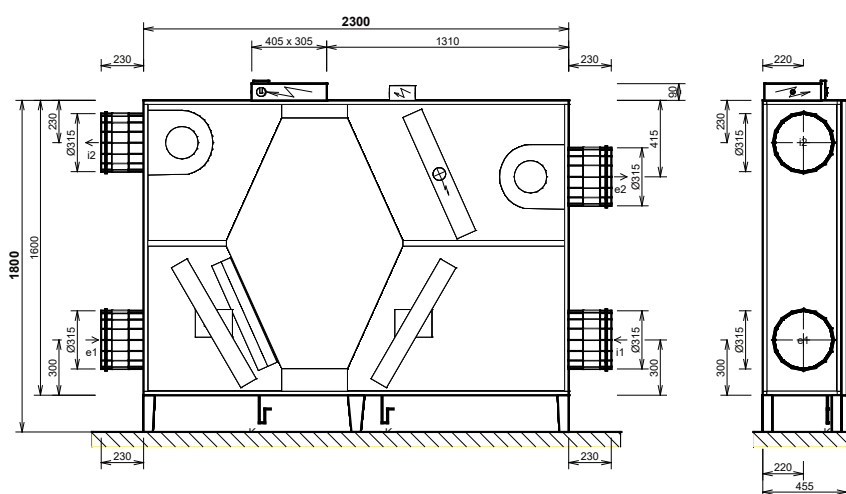
DUPLEX 1500 Multi Eco / 10/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - E.2100 - H.D315.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Stavba

Rozměry jednotky	délka	2300 mm
	výška (bez podstavných noh)	1600 mm
	hloubka	455 mm
Hmotnost	cca 278 kg	

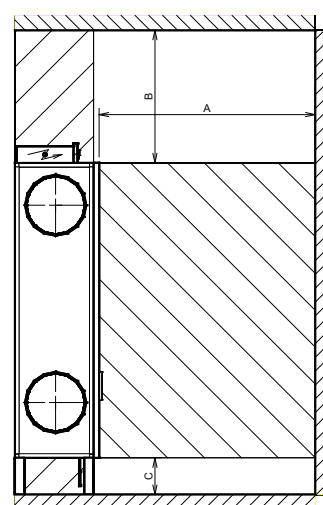
Rozměrový náčrt:

Provedení **10/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	Ø 315 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	Ø 315 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sifon

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 1200 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Osazení jednotky:

Provedení: parapetní 10 / 0

Podstavné nohy - počet: 6 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrt

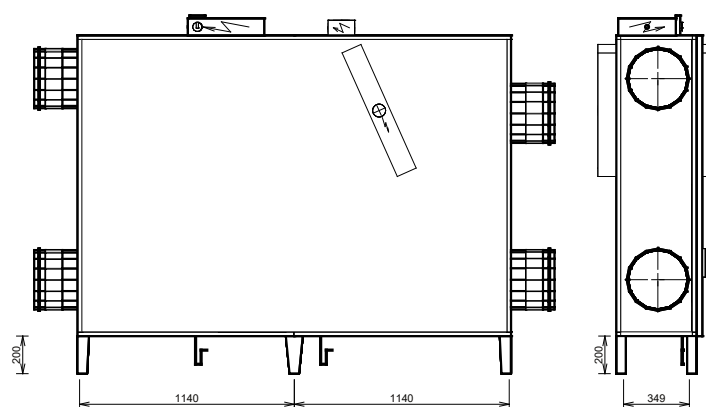




Schéma zapojení

strana 10 / 11

Zakázka č.: 02
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č.2
Pozice: Jednotka 1

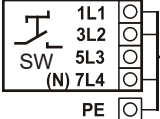
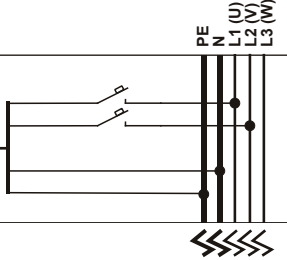
Bc. Róbert Maják	02	02

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco** Specifikace:


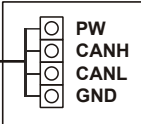
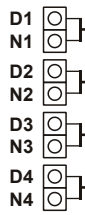




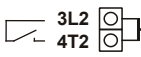





DUPLEX 1500 Multi Eco / 10/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - E.2100 - H.D315.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Silové napájení

	CYKY 5Jx2,5	Me.119.EC1, 230V/3,9A Mi.119.EC1, 230V/3,9A E 1500 - 2100 jištění 2x 10A (char. C)		<input type="checkbox"/>
--	-------------	---	--	--------------------------

Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP Touch (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m		<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Spínač	Externí vstupy (pro signály 230 V)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt		<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"		<input type="checkbox"/>
	CYKY 30x1,5	 Přídavný kontakt hlavního vypínače SW (spínací kontakt, max. 8 A)		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

Externí klapky


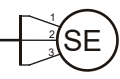

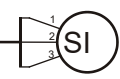
	CYKY 30x1,5	 Servopohon klapky - venkovní vzduch (ODA) 24V, max. 2W (Belimo) (není součástí dodávky)		<input type="checkbox"/>
	CYKY 30x1,5	 Servopohon klapky - odváděný vzduch (ETA) 24V, max. 2W (Belimo) (není součástí dodávky)		<input type="checkbox"/>



Schéma zapojení

strana 11 / 11

Zakázka č.: 02
Akce: Diplomka Penzion- jednotka č.2
Pozice: Jednotka 1

Bc. Róbert Maják	02	02

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco / 10/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - E.2100 - H.D315.P - FT - RD5 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
--------------------	-------	---------	----------	--

Externí čidla

IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO ₂ , vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO ₂ , vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

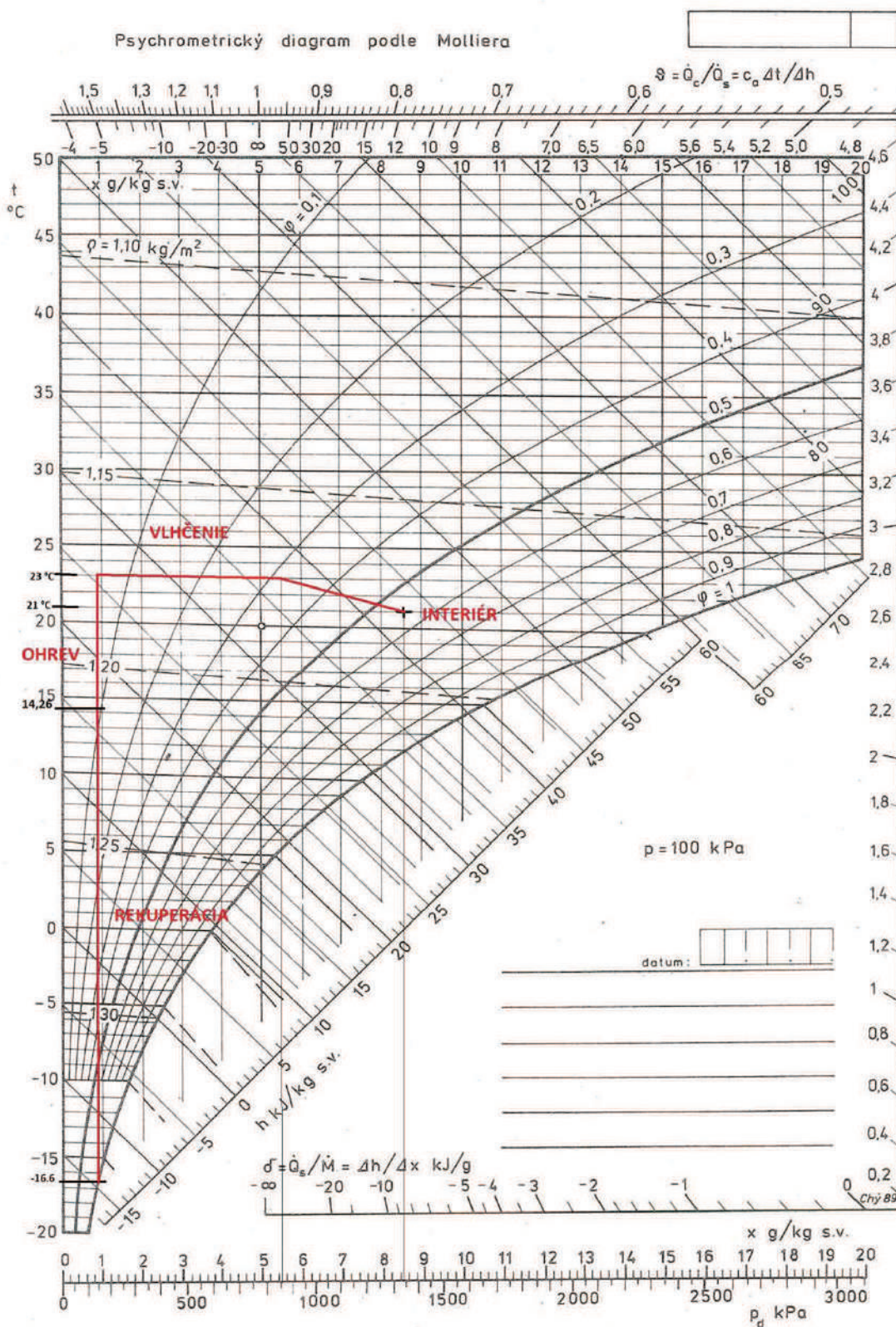
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

Príloha č. 3

HX Diagram návrh

Vypočítaná úprava vzduchu na požadovanú interiérovú hodnotu zakreslená do HX diagramu.



Príloha č. 4

Dimenzovanie VZT potrubia

1.N.P.																				
OZN ÚSEKU	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	W _{predom} [m/s]	Ø _{d_{sk}} [m]	S [m²]	a _n [mm]	b _n [mm]	a _{skut} [mm]	b _{skut} [mm]	S _{skut} [m2]	S _{skut} Ø	S Ø [m2]	W _{sk} [m/s]	λ [-]	R [Pa/m]	R x L [Pa]	ξ [Pa]	ΔP _ξ [Pa]	R x L + Δp _ξ [Pa]
1	675	0,188	6,50	5	0,274	0,0589	243	243	250	180	0,0450	0,0452	240	4,167	0,02	0,868	5,642	12,1	126,042	131,684
2	600	0,167	0,36	4	0,230	0,0417	204	204	250	180	0,0450	0,0452	240	3,704	0,02	0,686	0,247	0,9	7,407	7,654
3	350	0,097	3,50	3	0,203	0,0324	180	180	200	180	0,0360	0,0363	215	2,701	0,02	0,407	1,425	1,2	5,251	6,676
4	275	0,076	3,00	3	0,180	0,0255	160	160	200	180	0,0360	0,0363	215	2,122	0,02	0,251	0,754	0,9	2,431	3,185
5	250	0,069	5,30	3	0,172	0,0231					0,0254		180	2,730	0,02	0,497	2,634	1,8	8,051	10,685
6	100	0,028	3,70	3	0,109	0,0093					0,0123		125	2,265	0,02	0,492	1,822	1,9	5,847	7,669
7	250	0,069	4,50	3	0,172	0,0231					0,0254		180	2,730	0,02	0,497	2,236	0,3	1,342	3,578
8	125	0,035	3,90	3	0,121	0,0116					0,0123		125	2,831	0,02	0,769	3,000	1,2	5,770	8,770
9	125	0,035	0,70	3	0,121	0,0116					0,0123		125	2,831	0,02	0,769	0,539	0,6	2,885	3,423
10	75	0,021	2,40	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	2,028	0,3	1,268	3,296
11	75	0,021	9,00	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	7,607	0,3	1,268	8,875
12	25	0,007	4,90	3	0,054	0,0023					0,0050		80	1,382	0,02	0,287	1,404	0,3	0,344	1,748
13	150	0,042	1,20	3	0,133	0,0139					0,0154		140	2,708	0,02	0,629	0,754	0,3	1,320	2,074
1	675	0,188	10,50	5	0,219	0,0375	194	194	250	180	0,0450	0,0452	240	4,167	0,02	0,868	9,115	12,7	132,292	141,406
2	550	0,153	3,50	4	0,221	0,0382	195	195	250	180	0,0450	0,0452	240	3,395	0,02	0,576	2,017	0,9	6,224	8,241
3	425	0,118	5,05	3	0,224	0,0394	198	198	250	180	0,0450	0,0452	240	2,623	0,02	0,344	1,738	11,2	46,251	47,988
4	375	0,104	2,85	3	0,210	0,0347	186	186	200	180	0,0360	0,0363	215	2,894	0,02	0,467	1,332	1,5	7,535	8,867
5	275	0,076	3,15	3	0,180	0,0255					0,0254		180	3,003	0,02	0,601	1,894	10,9	58,994	60,888
6	175	0,049	5,70	3	0,144	0,0162					0,0079		100	6,192	0,02	4,602	26,229	0,6	13,805	40,034
7	125	0,035	0,45	3	0,121	0,0116					0,0123		125	2,831	0,02	0,769	0,346	0,9	4,327	4,674
8	50	0,014	1,20	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	1,376	0,6	2,751	4,127
9	125	0,035	0,45	3	0,121	0,0116					0,0123		125	2,831	0,02	0,769	0,346	0,9	4,327	4,674
10	50	0,014	1,20	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	1,376	0,6	2,751	4,127
11	50	0,014	0,55	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,631	1,2	5,503	6,133

Spolu
167,554

Spolu
307,426

Výstky	Objem vzduchu	Typ výstky	Rozmer	ΔP _ξ [Pa]	Celková tlaková ztráta
Prívod					
B.01	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	151,684
B.02	125 m³h	VVM 300	300 x 300	20	166,340
B.03	125 m³h	VVM 300	300 x 300	20	171,687
B.04	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	174,889
B.05	25 m³h	VVM 300	300 x 300	20	170,948
B.06	150 m³h	VVM 300	300 x 300	20	181,959
B.07	100 m³h	VVM 300	300 x 300	20	187,554
Odvod					
C.01	75m³h	TVPM	ø 100	20	166,080
C.02	50 m³h	TVPM	ø 100	20	170,207
C.03	75 m³h	TVPM	ø 100	20	174,321
C.04	50 m³h	TVPM	ø 100	20	158,448
C.05	100 m³h	TVPM	ø 100	20	226,503
C.06	50 m³h	TVPM	ø 100	20	223,769
C.07	100 m³h	TVPM	ø 100	20	287,392
C.08	150 m³h	TVPM	ø 125	20	327,426

2.N.P., 3.N.P.

OZN ÚSEKU	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	W _{predom} [m/s]	Ø _{d.sk} [m]	S [m²]	a _n [mm]	b _n [mm]	a _{skut} [mm]	b _{skut} [mm]	S _{skut} [m²]	S skut Ø	S Ø [m²]	Wsk [m/s]	λ [-]	R [Pa/m]	R x L [Pa]	ξ [Pa]	ΔP _ξ [Pa]	R x L + ΔP _ξ [Pa]
1	1275	0,354	6,50	5	0,376	0,1112	333	300			0,0779	0,0779	315	4,547	0,02	0,788	5,119	2,7	33,493	38,612
2	625	0,174	2,70	4	0,235	0,0434	208	208	250	180	0,0450	0,0452	240	3,858	0,02	0,744	2,009	13,9	124,136	126,145
3	600	0,167	2,69	3	0,266	0,0556	236	236	250	180	0,0450	0,0363	215	3,704	0,02	0,766	2,060	0,9	7,407	9,467
4	400	0,111	2,43	3	0,217	0,0370	192	192	200	180	0,0360	0,0363	215	3,086	0,02	0,532	1,292	1,2	6,859	8,151
5	325	0,090	4,49	3	0,196	0,0301	173	173	180	160	0,0288	0,0283	190	3,135	0,02	0,621	2,786	2,1	12,381	15,167
6	200	0,056	1,14	3	0,154	0,0185	136	136	200	80	0,0160	0,0154	140	3,472	0,02	1,033	1,178	0,6	4,340	5,518
7	125	0,035	4,50	3	0,121	0,0116	108	108	180	80	0,0144	0,0154	140	2,411	0,02	0,498	2,243	16,2	56,514	58,757
8	50	0,014	3,90	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	4,471	1,8	8,254	12,725
9	75	0,021	1,15	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	0,972	0,3	1,268	2,240
10	75	0,021	8,00	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	6,762	15,9	67,193	73,955
11	125	0,035	4,00	3	0,121	0,0116	108	108	180	80	0,0144	0,0154	140	2,411	0,02	0,498	1,993	16,2	56,514	58,507
12	50	0,014	3,00	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	3,439	1,8	8,254	11,693
13	75	0,021	1,00	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	0,845	0,3	1,268	2,113
14	100	0,028	0,30	3	0,109	0,0093	96	96	180	100	0,0180	0,0113	120	2,457	0,02	0,604	0,181	0,3	1,087	1,268
15	200	0,056	1,80	3	0,154	0,0185	136	136	200	80	0,0160	0,0177	150	3,472	0,02	0,965	1,736	1,8	13,021	14,757
16	125	0,035	4,55	3	0,121	0,0116	108	108	200	80	0,0160	0,0177	150	2,170	0,02	0,377	1,714	12	33,908	35,623
17	75	0,021	1,30	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	1,099	0,3	1,268	2,367
18	50	0,014	2,70	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	3,095	0,9	4,127	7,222
19	75	0,021	8,80	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	7,438	15,6	65,926	73,363
20	25	0,007	2,70	3	0,054	0,0023					0,0050		80	1,382	0,02	0,287	0,774	2,3	2,637	3,410
21	650	0,181	2,50	3	0,277	0,0602	245	245	200	180	0,0360	0,0154	140	5,015	0,02	2,156	5,390	11,5	173,566	178,957
22	25	0,007	2,60	3	0,054	0,0023					0,0050		80	1,382	0,02	0,287	0,745	1,8	2,063	2,809
23	625	0,174	2,69	3	0,272	0,0579	241	241	200	180	0,0360	0,0154	140	4,823	0,02	1,993	5,362	0,9	12,559	17,921
24	425	0,118	2,43	3	0,224	0,0394	198	198	200	180	0,0360	0,0154	140	3,279	0,02	0,922	2,240	1,2	7,743	9,983
25	100	0,028	0,30	3	0,109	0,0093					0,0113		120	2,457	0,02	0,604	0,181	1,8	6,522	6,703
26	325	0,090	4,34	3	0,196	0,0301	173	173	180	160	0,0288	0,0154	140	3,135	0,02	0,842	3,655	1,8	10,612	14,267
27	200	0,056	1,15	3	0,154	0,0185	136	136	200	80	0,0160	0,0154	140	3,472	0,02	1,033	1,188	1,5	10,851	12,039
28	125	0,035	3,50	3	0,121	0,0116	108	108	200	80	0,0160	0,0154	140	2,170	0,02	0,404	1,413	16,5	46,624	48,037
29	75	0,021	1,00	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	0,845	0,3	1,268	2,113
30	50	0,014	2,63	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	3,009	0,9	4,127	7,136
31	75	0,021	8,00	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	6,762	15,9	67,193	73,955
32	125	0,035	4,00	3	0,121	0,0116	108	108	180	80	0,0144	0,0154	140	2,411	0,02	0,498	1,993	15,6	54,421	56,414
33	75	0,021	1,15	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	0,972	1,2	5,071	6,043
34	75	0,021	2,80	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	2,367	1,8	7,607	9,973
35	200	0,056	1,80	3	0,154	0,0185	136	136	200	80	0,0160	0,0154	140	3,472	0,02	1,033	1,860	1,8	13,021	14,881
36	125	0,035	4,55	3	0,121	0,0116	108	108	200	80	0,0160	0,0154	140	2,170	0,02	0,404	1,837	15,6	44,081	45,918
37	75	0,021	1,30	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	1,099	1,2	5,071	6,170
38	50	0,014	2,70	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	3,095	1,8	8,254	11,349
39	75	0,021	8,80	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	7,438	15,9	67,193	74,631
1	1275	0,354	2,00	5	0,300	0,0708	266	266	250	180	0,0450	0,0452	240	7,870	0,02	3,097	6,194	2,7	100,347	106,541
2	625	0,174	8,50	4	0,235	0,0434	208	208	250	180	0,0450	0,0452	240	3,858	0,02	0,744	6,326	10,9	97,344	103,670
3	550	0,153	2,35	3	0,255	0,0509	226	226	400	100	0,0400	0,0415	230	3,819	0,02	0,761	1,789	1,5	13,129	14,918
4	475	0,132	0,85	3	0,237	0,0440	210	210	250	180	0,0450	0,0452	240	2,932	0,02	0,430	0,365	1,5	7,737	8,103
5	350	0,097	6,86	3	0,203	0,0324	180	180	200	180	0,0360	0,0380	220	2,701	0,02	0,398	2,729	1,2	5,251	7,980
6	225	0,063	0,30	3	0,163	0,0208	144	144	200	140	0,0280	0,0283	190	2,232	0,02	0,315	0,094	0,9	2,691	2,785
7	75	0,021	4,15	3	0,094	0,0069	83	83	200	80	0,0160	0,0177	150	1,302	0,02	0,136	0,563	16,2	16,479	17,042
8	35	0,010	2,36	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	1,326	0,9	2,022	3,348
9	40	0,011	2,45	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,798	0,9	2,641	4,439
10	125	0,035	1,40	3	0,121	0,0116	108	108	200	80	0,0160	0,0154	140	2,257	0,02	0,437	0,611	16,2	49,503	50,114
11	85	0,024	0,46	3	0,100	0,0079					0,0123		125	1,925	0,02	0,356	0,164	1,2	2,668	2,832
12	35	0,010	2,45	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	1,376	0,9	2,022	3,398
13	40	0,011	1,93	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,416	0,3	0,880	2,296
14	50	0,014	0,33	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,378	0,3	1,376	1,754
15	50	0,014	0,73	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,837	1,2	5,503	6,339
16	125	0,035	0,85	3	0,121	0,0116					0,0201		160	1,728	0,02	0,224	0,190	15,3	27,406	27,596

Spolu
274,542Spolu
264,387

Výustky	Objem vzduchu	Typ výustky	Rozmer	ΔPξ [Pa]	Celková tlaková ztráta
Prívod					
B.08	25 m³h	VVM 300	300 x 300	20	188,167
B.09	100 m³h	VVM 300	300 x 300	20	203,643
B.10	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	284,057
B.11	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	281,817
B.12	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	297,015
B.13	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	278,162
B.14	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	203,643
B.15	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	246,970
B.16	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	251,826
B.17	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	282,344
B.18	25 m³h	VVM 300	300 x 300	20	240,377
B.19	100 m³h	VVM 300	300 x 300	20	262,192
B.20	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	358,167
B.21	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	354,236
B.22	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	368,285
B.23	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	83,566
B.24	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	334,913
B.25	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	327,637
B.26	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	322,458
B.27	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	146,045
C.09	75 m³h	TVPM	ø 100	20	230,211
C.10	50 m³h	TVPM	ø 100	20	98,735
C.11	40 m3h	TVPM	ø 100	20	156,548
C.12	35 m3h	TVPM	ø 100	20	284,387
C.13	40 m3h	TVPM	ø 100	20	332,501
C.14	50 m³h	TVPM	ø 100	20	276,087
C.15	35 m3h	TVPM	ø 100	20	287,086
C.16	40 m3h	TVPM	ø 100	20	300,341
C.17	50 m³h	TVPM	ø 100	20	318,697
C.18	35 m³h	TVPM	ø 100	20	270,732
C.19	40 m³h	TVPM	ø 100	20	283,405
C.20	50 m³h	TVPM	ø 100	20	263,290
C.21	35 m³h	TVPM	ø 100	20	284,493
C.22	35 m³h	TVPM	ø 100	20	316,319
C.23	40 m³h	TVPM	ø 100	20	317,372
C.24	75 m³h	TVPM	ø 100	20	74,925
C.25	40 m³h	TVPM	ø 100	20	78,969
C.26	35 m³h	TVPM	ø 100	20	103,706
C.27	40 m³h	TVPM	ø 100	20	54,668
C.28	50 m³h	TVPM	ø 100	20	83,062
C.29	50 m³h	TVPM	ø 100	20	128,809
C.30	35 m³h	TVPM	ø 100	20	205,467
C.31	50 m³h	TVPM	ø 100	20	202,986
C.32	40 m³h	TVPM	ø 100	20	200,867
C.33	35 m³h	TVPM	ø 100	20	263,523
C.34	40 m³h	TVPM	ø 100	20	190,596
C.35	40 m³h	TVPM	ø 100	20	195,530
C.36	50 m³h	TVPM	ø 100	20	152,352
C.37	35 m³h	TVPM	ø 100	20	121,032

2.N.P., 3.N.P.	17	85	0,024	0,46	3	0,100	0,0079					0,0123		125	1,925	0,02	0,356	0,164	1,2	2,668	2,832
	18	35	0,010	2,50	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	1,404	0,9	2,022	3,427
	19	50	0,014	0,25	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,287	0,3	1,376	1,662
	20	40	0,011	1,93	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,416	0,3	0,880	2,296
	21	125	0,035	0,73	3	0,121	0,0116					0,0201		160	1,728	0,02	0,224	0,163	15,3	27,406	27,569
	22	85	0,024	0,45	3	0,100	0,0079					0,0123		125	1,925	0,02	0,356	0,160	0,3	0,667	0,827
	23	35	0,010	1,50	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	0,843	0,9	2,022	2,865
	24	50	0,014	0,25	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,287	0,3	1,376	1,662
	25	40	0,011	2,35	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,724	0,3	0,880	2,605
	26	75	0,021	0,27	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	0,228	0,3	1,268	1,496
	27	75	0,021	3,94	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	3,330	15,3	64,658	67,988
	28	35	0,010	2,10	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	1,180	0,9	2,022	3,202
	29	40	0,011	2,20	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,614	0,9	2,641	4,255
	30	650	0,181	3,42	3	0,277	0,0602	245	245	250	180	0,0450	0,0452	240	4,012	0,02	0,805	2,753	0,6	5,796	8,549
	31	75	0,021	0,55	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	0,465	1,2	5,071	5,536
	32	575	0,160	2,35	3	0,260	0,0532	231	231	250	180	0,0450	0,0452	240	3,549	0,02	0,630	1,480	0,6	4,535	6,016
	33	500	0,139	0,80	3	0,243	0,0463	215	215	250	180	0,0450	0,0452	240	3,086	0,02	0,476	0,381	1,6	9,145	9,526
	34	85	0,024	4,50	3	0,100	0,0079					0,0123		125	1,925	0,02	0,356	1,601	15,3	34,017	35,618
	35	35	0,010	2,10	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	1,180	0,9	2,022	3,202
	36	40	0,011	1,48	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,086	0,3	0,880	1,966
	37	125	0,035	0,70	3	0,121	0,0116					0,0201		160	1,728	0,02	0,224	0,157	15,3	27,406	27,562
	38	40	0,011	2,34	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,717	0,3	0,880	2,597
	39	85	0,024	0,40	3	0,100	0,0079					0,0079		100	3,008	0,02	1,086	0,434	0	0,000	0,434
	40	50	0,014	0,55	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,631	3	13,757	14,387
	41	35	0,010	1,60	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	0,899	0,3	0,674	1,573
	42	325	0,090	6,20	3	0,196	0,0301	173	173	200	180	0,0360	0,0380	220	2,508	0,02	0,343	2,127	0,9	3,396	5,523
	43	50	0,014	0,75	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,860	0,3	1,376	2,235
	44	200	0,056	0,30	3	0,154	0,0185	136	136	200	180	0,0360	0,0346	210	1,543	0,02	0,136	0,041	0,9	1,286	1,327
	45	125	0,035	1,00	3	0,121	0,0116					0,0201		160	1,728	0,02	0,224	0,224	15,3	27,406	27,629
	46	40	0,011	1,95	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,431	0,3	0,880	2,311
	47	85	0,024	0,45	3	0,100	0,0079					0,0123		125	1,925	0,02	0,356	0,160	1,2	2,668	2,828
	48	50	0,014	0,35	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,401	0,3	1,376	1,777
	49	35	0,010	2,10	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	1,180	0,9	2,022	3,202
	50	75	0,021	4,15	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	3,508	16,2	68,461	71,969
	51	35	0,010	2,30	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	1,292	0,9	2,022	3,314
	52	40	0,011	1,55	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,137	0,3	0,880	2,018
	53	125	0,035	1,50	3	0,121	0,0116					0,0201		160	1,728	0,02	0,224	0,336	16,5	29,555	29,891
	54	40	0,011	1,75	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,284	0,3	0,880	2,164
	55	85	0,024	0,55	3	0,100	0,0079					0,0050		80	4,700	0,02	3,313	1,822	1,2	15,903	17,725
	56	50	0,014	0,35	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,401	0,3	1,376	1,777
	57	35	0,010	2,20	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	1,236	0,9	2,022	3,258



4.N.P., 5.N.P																				R x L + Δp _ξ [Pa]
OZN ÚSEKU	V [m³/h]	V [m³/s]	L [m]	W _{predom} [m/s]	Ø _{d_{sk}} [m]	S [m²]	a _n [mm]	b _n [mm]	a _{skut} [mm]	b _{skut} [mm]	S _{skut} [m²]	S skut Ø	S Ø [m²]	Wsk [m/s]	λ [-]	R [Pa/m]	R x L [Pa]	ξ [Pa]	ΔP _ξ [Pa]	
1	675	0,188	5,50	5	0,274	0,0589	243	243	250	180	0,0450	0,0452	240	4,167	0,02	0,868	4,774	13,3	138,542	143,316
2	625	0,174	5,00	4	0,235	0,0434	208	208	250	180	0,0450	0,0452	240	3,858	0,02	0,744	3,721	14,5	129,494	133,215
3	575	0,160	6,10	3	0,260	0,0532	231	231	250	180	0,0450	0,0452	240	3,549	0,02	0,630	3,842	10,9	82,392	86,234
4	475	0,132	6,90	3	0,237	0,0440	210	210	250	180	0,0450	0,0452	240	2,932	0,02	0,430	2,966	12,7	65,511	68,477
5	450	0,125	2,70	3	0,230	0,0417	204	204	250	180	0,0450	0,0452	240	2,778	0,02	0,386	1,042	0,9	4,167	5,208
6	325	0,090	2,45	3	0,196	0,0301	173	173	200	180	0,0360	0,0363	215	2,508	0,02	0,351	0,860	1,2	4,528	5,388
7	225	0,063	4,50	3	0,163	0,0208	144	144	180	160	0,0288	0,0283	190	2,170	0,02	0,297	1,338	1,8	5,086	6,425
8	125	0,035	5,15	3	0,121	0,0116	108	108	180	160	0,0288	0,0154	140	2,257	0,02	0,437	2,248	13,9	42,475	44,723
9	50	0,014	2,63	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	3,015	0,9	4,127	7,142
10	75	0,021	1,15	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	0,972	0,3	1,268	2,240
11	125	0,035	5,15	3	0,121	0,0116	108	108	180	160	0,0288	0,0154	140	2,257	0,02	0,437	2,248	15,9	48,586	50,834
12	75	0,021	1,15	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	0,972	0,3	1,268	2,240
13	50	0,014	2,63	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	3,015	0,9	4,127	7,142
14	100	0,028	0,30	3	0,109	0,0093					0,0154		140	1,805	0,02	0,279	0,084	1,3	2,542	2,626
15	25	0,007	2,50	3	0,054	0,0023					0,0050		80	1,382	0,02	0,287	0,716	0,3	0,344	1,060
16	125	0,035	3,75	3	0,121	0,0116	108	108	180	160	0,0288	0,0314	200	1,106	0,02	0,073	0,275	11,8	8,657	8,933
17	125	0,035	2,50	3	0,121	0,0116					0,0154		140	2,257	0,02	0,437	1,091	5,3	16,195	17,287
18	50	0,014	2,45	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	2,809	0,9	4,127	6,936
19	75	0,021	1,30	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	1,099	0,3	1,268	2,367
20	100	0,028	0,50	3	0,109	0,0093					0,0113		120	2,457	0,02	0,604	0,302	7,3	26,449	26,751
21	50	0,014	0,50	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,573	8,3	38,060	38,633
22	50	0,014	1,05	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	1,204	0,3	1,376	2,579
1	675	0,188	4,15	5	0,219	0,0375	194	194	250	180	0,0450	0,0452	240	4,167	0,02	0,868	3,602	2,7	28,125	31,727
2	600	0,167	1,75	4	0,230	0,0417	204	204	250	180	0,0450	0,0452	240	3,704	0,02	0,686	1,200	11,5	94,650	95,850
3	550	0,153	4,20	3	0,255	0,0509	226	226	250	180	0,0450	0,0452	240	3,395	0,02	0,576	2,421	2,1	14,523	16,944
4	475	0,132	6,25	3	0,237	0,0440	210	210	250	180	0,0450	0,0363	215	2,932	0,02	0,480	2,999	13	67,058	70,057
5	400	0,111	3,15	3	0,217	0,0370					0,0254		180	4,369	0,02	1,272	4,008	10,9	124,814	128,822
6	275	0,076	6,75	3	0,180	0,0255					0,0079		100	9,731	0,02	11,363	76,702	0,6	34,090	110,792
7	125	0,035	0,85	3	0,121	0,0116					0,0123		125	2,831	0,02	0,769	0,654	0,9	4,327	4,981
8	85	0,024	0,45	3	0,100	0,0079					0,0050		80	4,700	0,02	3,313	1,491	0,6	7,951	9,442
9	35	0,010	2,15	3	0,064	0,0032					0,0123		125	0,793	0,02	0,060	0,130	0,9	0,339	0,469
10	50	0,014	0,30	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,344	0,3	1,376	1,720
11	40	0,011	1,95	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,431	0,3	0,880	2,311
12	125	0,035	1,35	3	0,121	0,0116					0,0201		160	1,728	0,02	0,224	0,302	16,8	30,092	30,395
13	85	0,024	0,45	3	0,100	0,0079					0,0123		125	1,925	0,02	0,356	0,160	1,2	2,668	2,828
14	35	0,010	2,15	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	1,208	0,9	2,022	3,230
15	50	0,014	0,30	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,344	0,3	1,376	1,720
16	40	0,011	1,90	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,394	0,3	0,880	2,274
17	165	0,046	0,60	3	0,140	0,0153	124	124	200	140	0,0280	0,0363	215	1,637	0,02	0,150	0,090	0,9	1,447	1,537
18	35	0,010	2,15	3	0,064	0,0032					0,0050		80	1,935	0,02	0,562	1,208	0,9	2,022	3,230
19	50	0,014	0,55	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,631	0,3	1,376	2,006
20	85	0,024	0,45	3	0,100	0,0079					0,0123		125	1,925	0,02	0,356	0,160	0,3	0,667	0,827
21	40	0,011	2,15	3	0,069	0,0037					0,0050		80	2,212	0,02	0,734	1,577	0,3	0,880	2,458
22	125	0,035	0,65	3	0,121	0,0116					0,0201		160	1,728	0,02	0,224	0,146	15,9	28,480	28,626
23	75	0,021	0,37	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	0,313	0,3	1,268	1,581
24	50	0,014	0,70	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	0,802	0,3	1,376	2,178
25	75	0,021	1,85	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	1,564	0,9	3,803	5,367
26	50	0,014	1,35	3	0,077	0,0046					0,0050		80	2,765	0,02	1,146	1,548	0,3	1,376	2,923
27	75	0,021	1,75	3	0,094	0,0069					0,0079		100	2,654	0,02	0,845	1,479	0,9	3,803	5,282

Výstky	Objem vzduchu	Typ výstky	Rozmer	ΔP _ξ [Pa]	Celková tlaková ztráta
Prívod					
B.28	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	165,895
B.29	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	335,164
B.30	100 m³h	VVM 300	300 x 300	20	409,516
B.31	25 m³h	VVM 300	300 x 300	20	452,302
B.32	100 m³h	VVM 300	300 x 300	20	464,464
B.33	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	520,127
B.34	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	515,225
B.35	75 m³h	VVM 300	300 x 300	20	521,337
B.36	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	506,239
B.37	50 m³h	VVM 300	300 x 300	20	489,605
B.38	75m³h	VVM 300	300 x 300	20	465,036

C.38	75 m³h	TVPM	ø 100	20	94,088
C.39	50 m³h	TVPM	ø 100	20	259,613
C.40	75 m³h	TVPM	ø 100	20	169,889
C.41	75 m³h	TVPM	ø 100	20	236,160
C.42	100 m³h	TVPM	ø 100	20	489,085
C.43	50 m³h	TVPM	ø 100	20	470,335
C.44	40 m³h	TVPM	ø 100	20	481,485
C.45	50 m³h	TVPM	ø 100	20	477,907
C.46	40 m³h	TVPM	ø 100	20	488,398
C.47	50 m³h	TVPM	ø 100	20	510,671
C.48	35 m³h	TVPM	ø 100	20	492,182
C.49	40 m³h	TVPM	ø 100	20	363,401
C.50	50 m³h	TVPM	ø 100	20	474,192
C.51	35 m³h	TVPM	ø 100	20	351,596

Príloha č. 5

Zoznam materiálu VZT rozvodov

PODLAŽIE	PRIEREZ	IZOLÁCIA	VETVA	DRUH VZ.	OZN.	DĹŽKA	TYP	KUSY
1.N.P.	250 x 180	zateplené	1	Prívod	A.01	0,460	priame	1
		zateplené	1	Prívod	A.02	0,460	koleno 90°	2
		nezateplené	1	Odvod	A.02	0,460	koleno 90°	4
		zateplené	1	Prívod	A.03	1,350	priame	1
		nezateplené	1	Odvod	A.17	0,650	priame	1
		nezateplené	1	Odvod	A.16	0,675	priame	1
		nezateplené	4	Odvod	A.23	0,700	priame	1
		zateplené	1	Prívod	A.04	0,670	priame	1
		zateplené	1	Prívod	A.05	1,000	priame	2
		nezateplené	1	Odvod	A.18	0,900	priame	1
		nezateplené	1,2,3	Odvod	A.05	1,000	priame	12
		zateplené	1	Prívod	A.06	0,350	priame	1
		nezateplené	3	Odvod	A.21	0,300	priame	2
		nezateplené	1	Odvod	A.31	0,380	priame	1
		nezateplené	1	Odvod	A.32	0,250	redukcia Ø 250 mm na 250 x 180	1
		zateplené	2	Prívod	A.07	0,350	T- kus 250 x 180 prípoj spiro Ø 100 mm	1
		zateplené	2	Prívod	A.08	0,350	T- kus 250 x 180 prípoj spiro Ø 180 mm	1
		nezateplené	1,2	Odvod	A.19	0,400	T- kus 250 x 180 prípoj spiro Ø 125 mm	2
		nezateplené	3	Odvod	A.24	0,500	T- kus 250 x 180 prípoj spiro Ø 80 mm	1
		zateplené	3	Prívod	A.09	0,150	redukcia 250 x 180 na 200 x 180	1
		nezateplené	4	Odvod	A.25	0,250	redukcia 250 x 180 na 200 x 181	1
		nezateplené	1	Odvod	A.20	0,430	protipožiarná klapka	1
		nezateplené	1	Odvod	A.22	0,400	protipožiarná klapka	1
	200 x 180	zateplené	3	Prívod	A.10	0,200	protipožiarná klapka	1
		nezateplené	4	Odvod	A.26	1,100	priame	1
		zateplené	2,3,4	Prívod	A.11	1,000	priame	1
		zateplené	3,4	Prívod	A.30	0,900	priame	2
		zateplené	3	Prívod	A.12	0,400	T- kus 200 x 180 prípoj spiro Ø 100 mm	1
		zateplené	4	Prívod	A.13	0,600	priame	1
		zateplené	4	Prívod	A.14	0,400	T- kus 200 x 180 prípoj spiro Ø 80 mm	1
		zateplené	5	Prívod	A.15	0,250	redukcia 200 x 180 na Ø 180 mm	1
		nezateplené	5	Odvod	A.29	0,150	redukcia 200 x 180 na Ø 180 mm	1
		nezateplené	4	Odvod	A.27	0,460	koleno 90°	1
		nezateplené	4	Odvod	A.28	0,800	T- kus 200 x 180 prípoj spiro Ø 100 mm	1
	Ø 250 mm	nezateplené	1	Odvod	D.30	2,000	priame	1
		nezateplené	1	Odvod	D.30	0,325	koleno 90°	3
	Ø 180 mm	zateplené	5	Prívod	D.01	0,830	priame	4
		nezateplené	5	Odvod	D.06	1,000	priame	1
		zateplené	7	Prívod	D.06	1,000	priame	3
		zateplené	7	Prívod	D.03	0,250	T- kus Ø 180 mm	1
		zateplené	5	Prívod	D.04	0,350	T- kus Ø 180 mm NA Ø 140	1
		nezateplené	5	Odvod	D.07	0,550	priame	1
		nezateplené	5	Odvod	D.08	0,300	protipožiarná klapka	1
		nezateplené	5	Odvod	D.09	0,450	priame	1
		nezateplené	5	Odvod	D.10	0,300	T- kus Ø 180 mm na Ø 100	1
		nezateplené	6	Odvod	D.11	0,170	koleno 90°	1
		nezateplené	6	Odvod	D.12	1,170	redukcia Ø 180 mm na Ø 100 mm	1
		zateplené	6,8,9	Prívod	D.05	0,150	redukcia Ø 180 mm na Ø 125 mm	3
	Ø 140 mm	zateplené	13	Prívod	D.13	1,050	priame	1
	Ø 125 mm	zateplené	6	Prívod	D.06	0,210	koleno 90°	1
		zateplené	6,8	Prívod	D.14	1,000	priame	5
		zateplené	6	Prívod	D.15	0,765	priame	1
		zateplené	8	Prívod	D.16	0,530	priame	1
		zateplené	9	Prívod	D.17	0,300	priame	1
		nezateplené	9,7	Odvod	D.18	0,140	priame	2
		nezateplené	9,7	Odvod	D.19	0,420	T- kus Ø 125 mm na Ø 100	2
		nezateplené	8,10	Odvod	D.20	0,150	redukcia Ø 125 mm na Ø 80	2
	Ø 100 mm	zateplené	10	Prívod	D.22	0,730	priame	1
		zateplené		10,11	Prívod	D.23	0,750	priame	4
		zateplené		11,11	Prívod	D.24	0,720	priame	1
		nezateplené		6	Odvod	D.25	2,250	priame	1
		nezateplené		6	Odvod	D.26	1,500	priame	2
	Ø 80 mm	nezateplené	8,10	Odvod	D.21	0,860	priame	2

3.N.P.	Zoznam výustiek	nezateplené	9	Odvod	D.27	0,335	priame	1
		zateplené	12	Prívod	D.28	0,250	priame	1
		zateplené	12	Prívod	D.29	0,750	priame	2
			10	Prívod	B.01	75 m ³ h	VVM 300	1
			9	Prívod	B.02	125 m ³ h	VVM 300	1
			8	Prívod	B.03	125 m ³ h	VVM 300	1
			11	Prívod	B.04	75 m ³ h	VVM 300	1
			12	Prívod	B.05	25 m ³ h	VVM 300	1
			13	Prívod	B.06	150 m ³ h	VVM 300	1
			6	Prívod	B.07	100 m ³ h	VVM 300	1
			7	Odvod	C.01	75m ³ h	TVPM ø 100	1
			8	Odvod	C.02	50 m ³ h	TVPM ø 100	1
			9	Odvod	C.03	75 m ³ h	TVPM ø 100	1
			10	Odvod	C.04	50 m ³ h	TVPM ø 100	1
			4	Odvod	C.05	100 m ³ h	TVPM ø 100	1
			9	Odvod	C.06	50 m ³ h	TVPM ø 100	1
			5	Odvod	C.07	100 m ³ h	TVPM ø 100	1
			6	Odvod	C.08	150 m ³ h	TVPM ø 125	1
3.N.P.	250 x 180	zateplené	2	Prívod	A.32	0,460	koleno 90°	1
		zateplené	2	Prívod	A.33	1,450	priame	1
		zateplené	2	Prívod	A.34	0,240	protipožiarná klapka	1
		zateplené	2	Prívod	A.35	0,250	priame	1
		zateplené	2	Prívod	A.36	0,350	koleno 90°	2
		zateplené	2	Prívod	A.37	0,100	priame	1
		zateplené	2	Prívod	A.38	0,250	redukcia 250 x 180 na ø 80 mm	1
		zateplené	3	Prívod	A.39	2,000	priame	1
		zateplené	3	Prívod	A.40	0,450	priame	1
		zateplené	3	Prívod	A.41	0,450	T- kus 250 x 180 mm 1x ø 80 mm	1
		zateplené	3	Prívod	A.42	0,250	redukcia 250 x 180 mm na 200 x 180	2
		nezateplené	2,4	Odvod	A.62	0,460	koleno 90°	3
		nezateplené	2	Odvod	A.63	1,750	priame	1
		nezateplené	2	Odvod	A.64	0,250	protipožiarná klapka	1
		nezateplené	2	Odvod	A.65	1,600	priame	1
		nezateplené	3	Odvod	A.66	0,450	T- kus 250 x 180 mm 1x ø 80 mm	1
		nezateplené	3	Odvod	A.67	1,050	priame	1
		nezateplené	3	Odvod	A.70	0,400	T- kus 250 x 180 mm 1x ø 100 mm	1
		nezateplené	4	Odvod	A.71	0,460	koleno 90°	1
		nezateplené	4	Odvod	A.77	0,350	T- kus 250 x 180 mm 1x ø 160 mm	1
		nezateplené	5	Odvod	A.78	0,200	redukcia 250 x 180 na 200 x 180 mm	1
	200 x 180	zateplené	4	Prívod	A.43	1,750	priame	1
		zateplené	4	Prívod	A.44	0,450	T- kus 2x 200 x 180 mm na ø 120 mm	1
		zateplené	5	Prívod	A.45	0,250	redukcia 200 x 180 na 180 x 160 mm	1
		nezateplené	5	Odvod	A.79	2,000	priame	2
		nezateplené	5	Odvod	A.80	2,200	priame	1
		nezateplené	5	Odvod	A.81	0,400	T- kus 2x 200 x 180 mm	1
		nezateplené	6	Odvod	A.82	0,250	T- kus 2x 200 x 180 mm 1 x 200 x 80	1
		nezateplené	6	Odvod	A.83	0,250	T- kus 2x 200 x 180 mm 1x ø 80 mm	1
		nezateplené	10	Odvod	A.84	0,150	redukcia 200 x 180 na 200 x 80 mm	1
	180 x 160	zateplené	5	Prívod	A.46	2,000	priame	1
		zateplené	5	Prívod	A.47	0,750	priame	1
		zateplené	5	Prívod	A.48	0,150	redukcia 180 x 160 na 300 x 100 mm	2
		zateplené	5	Prívod	A.49	0,450	priame	1
		zateplené	6	Prívod	A.51	0,350	T- kus 180 x 160 mm	1
		zateplené	6	Prívod	A.54	0,300	T- kus 2x 180 x 160 mm na ø 100 mm	1
		zateplené	6	Prívod	A.52	0,150	redukcia 180 x 160 na 200 x 80 mm	2
		zateplené	7	Prívod	A.59	0,180	redukcia 180 x 160 na ø 100 mm	1
		zateplené	7,11,16	Prívod	A.55	0,300	protipožiarná klapka	3
		zateplené	11	Prívod	A.60	0,150	priame	1
		zateplené	16	Prívod	A.76	0,350	priame	1
	400 x 100	nezateplené	3	Odvod	A.68	0,200	redukcia 250 x 180 mm na 400 x 100	2
		nezateplené	3	Odvod	A.69	0,500	priame	1
	300 x 100	zateplené	5	Prívod	A.50	0,400	priame	1

200 x 80	zateplené	15	Prívod	A.71	1,250	priame	1
	zateplené	15	Prívod	A.72	0,360	koleno 90°	1
	zateplené	15	Prívod	A.73	0,300	T- kus 2x 200 x 80 mm na Ø 100 mm	1
	zateplené	16	Prívod	A.74	0,300	priame	1
	zateplené	16	Prívod	A.75	0,140	redukcia 200 x 80 mm na 180 x 160 mm	1
	nezateplené	10	Odvod	A.85	0,350	priame	1
180 x 80	zateplené	7,11,16	Prívod	A.56	0,150	redukcia 180 x 160 na 180 x 80 mm	3
	zateplené	7	Prívod	A.57	1,150	redukcia 180 x 80 na 180 x 80 mm	2
	zateplené	7,11,16	Prívod	A.58	0,350	priame	3
	zateplené	7,11,16	Prívod	A.61	0,150	redukcia 180 x 80 na a Ø 140 mm	3
200 x 80	zateplené	6	Prívod	A.53	0,500	priame	1
	nezateplené	7	Odvod	A.86	0,800	priame	1
Ø 140 mm	zateplené	7,11,16	Prívod	D.31	2,500	priame	3
	zateplené	7,11,16	Prívod	D.32	0,300	T- kus Ø 140 mm	3
	zateplené	11	Prívod	D.44	0,300	Regulačná klapka na servopoon	3
	zateplené	7	Prívod	D.33	0,150	redukcia Ø 140 mm na Ø 80 mm	1
Ø 80 mm	zateplené	8	Prívod	D.34	0,300	koleno 90°	3
	zateplené	20	Prívod	D.47	0,800	priame	1
	zateplené	20	Prívod	D.48	0,260	koleno 90°	1
	zateplené	20	Prívod	D.49	1,500	priame	1
	zateplené	8	Prívod	D.35	2,500	priame	3
	nezateplené	28,8	Odvod	D.56	0,250	koleno 90°	2
	nezateplené	28	Odvod	D.57	1,940	priame	1
	nezateplené	29	Odvod	D.58	1,190	priame	1
	nezateplené	29,9	Odvod	D.59	0,250	koleno 90°	2
	nezateplené	29	Odvod	D.60	1,000	priame	1
	nezateplené	8	Odvod	D.61	1,810	priame	1
	nezateplené	9	Odvod	D.62	1,330	priame	1
	nezateplené	9	Odvod	D.63	0,900	priame	1
Ø 100 mm	zateplené	9	Prívod	D.36	0,150	redukcia Ø 140 mm na Ø 100 mm	3
	zateplené	9	Prívod	D.37	1,000	priame	3
	zateplené	10	Prívod	D.38	0,300	Regulačná klapka na servopoon	2
	zateplené	10	Prívod	D.39	0,250	protipožiarná klapka	2
	zateplené	10	Prívod	D.40	1,450	priame	1
	zateplené	10,19	Prívod	D.41	2,200	priame	4
	zateplené	10,19	Prívod	D.42	0,250	koleno 90°	2
	zateplené	10,19	Prívod	D.43	1,100	priame	2
	zateplené	19	Prívod	D.45	1,900	priame	1
	nezateplené	26	Odvod	D.46	0,120	priame	1
	nezateplené	27	Odvod	D.50	1,290	priame	1
	nezateplené	27,7	Odvod	D.51	0,300	protipožiarná klapka	2
	nezateplené	27,7	Odvod	D.52	0,300	Regulačná klapka na servopoon	2
	nezateplené	27,7	Odvod	D.53	2,050	Priame	2
	nezateplené	27,7	Odvod	D.54	0,350	T- kus Ø 100 mm 1x Ø 80 mm	2
	nezateplené	28,8	Odvod	D.55	1,350	redukcia Ø 100 mm na Ø 80	2
Zoznam výustiek		20	Prívod	B.08	25 m ³ h	VVM 300	1
		14	Prívod	B.09	100 m ³ h	VVM 300	1
		9	Prívod	B.10	75 m ³ h	VVM 300	1
		8	Prívod	B.11	50 m ³ h	VVM 300	1
		10	Prívod	B.12	75 m ³ h	VVM 300	1
		13	Prívod	B.13	75 m ³ h	VVM 300	1
		13	Prívod	B.14	50 m ³ h	VVM 300	1
		17	Prívod	B.15	75 m ³ h	VVM 300	1
		18	Prívod	B.16	50 m ³ h	VVM 300	1
		19	Prívod	B.17	75 m ³ h	VVM 300	1
		26	Odvod	C.09	75 m ³ h	TVPM Ø 100	1
		15	Odvod	C.10	50 m ³ h	TVPM Ø 100	1
		9	Odvod	C.11	40 m ³ h	TVPM Ø 100	1
		10	Odvod	C.12	35 m ³ h	TVPM Ø 100	1
		20	Odvod	C.13	40 m ³ h	TVPM Ø 100	1
		19	Odvod	C.14	50 m ³ h	TVPM Ø 100	1
		18	Odvod	C.15	35 m ³ h	TVPM Ø 100	1

			13	Odvod	C.16	40 m ³ h	TVPM ø 100	1
			14	Odvod	C.17	50 m ³ h	TVPM ø 100	1
			12	Odvod	C.18	35 m ³ h	TVPM ø 100	1
			25	Odvod	C.19	40 m ³ h	TVPM ø 100	1
			24	Odvod	C.20	50 m ³ h	TVPM ø 100	1
			23	Odvod	C.21	35 m ³ h	TVPM ø 100	1
			28	Odvod	C.22	35 m ³ h	TVPM ø 100	1
			29	Odvod	C.23	40 m ³ h	TVPM ø 100	1
2.N.P. 3.N.P.	250 x 180	zateplené	2	Prívod	A.32	0,460	koleno 90°	1
		zateplené	2	Prívod	A.33	1,450	priame	1
		zateplené	2	Prívod	A.34	0,240	protipožiarná klapka	1
		zateplené	2	Prívod	A.35	0,250	priame	1
		zateplené	2	Prívod	A.36	0,350	koleno 90°	2
		zateplené	2	Prívod	A.37	0,100	priame	1
		zateplené	2	Prívod	A.38	0,250	redukcia 250 x 180 na ø 80 mm	1
		zateplené	3	Prívod	A.39	2,000	priame	1
		zateplené	3	Prívod	A.40	0,450	priame	1
		zateplené	3	Prívod	A.41	0,450	T- kus 250 x 180 mm 1x ø 80 mm	1
		zateplené	3	Prívod	A.42	0,250	redukcia 250 x 180 mm na 200 x 180	2
		nezateplené	2,4	Odvod	A.62	0,460	koleno 90°	3
		nezateplené	2	Odvod	A.63	1,750	priame	1
		nezateplené	2	Odvod	A.64	0,250	protipožiarná klapka	1
		nezateplené	2	Odvod	A.65	1,600	priame	1
		nezateplené	3	Odvod	A.66	0,450	T- kus 250 x 180 mm 1x ø 80 mm	1
		nezateplené	3	Odvod	A.67	1,050	priame	1
		nezateplené	3	Odvod	A.70	0,400	T- kus 250 x 180 mm 1x ø 100 mm	1
		nezateplené	4	Odvod	A.71	0,460	koleno 90°	1
		nezateplené	4	Odvod	A.77	0,350	T- kus 250 x 180 mm 1x ø 160 mm	1
		nezateplené	5	Odvod	A.78	0,200	redukcia 250 x 180 na 200 x 180 mm	1
		nezateplené	6	Odvod	A.87	0,200	redukcia 250 x 180 na 200 x 180 mm	1
	200 x 180	zateplené	4	Prívod	A.43	1,750	priame	1
		zateplené	4	Prívod	A.44	0,450	T- kus 2x 200 x 180 mm na ø 120 mm	1
		zateplené	5	Prívod	A.45	0,250	redukcia 200 x 180 na 180 x 160 mm	1
		nezateplené	5	Odvod	A.79	2,000	priame	2
		nezateplené	5	Odvod	A.80	2,200	priame	1
		nezateplené	5	Odvod	A.81	0,400	T- kus 2x 200 x 180 mm	1
		nezateplené	6	Odvod	A.82	0,250	T- kus 2x 200 x 180 mm 1 x 200 x 80	1
		nezateplené	6	Odvod	A.83	0,250	T- kus 2x 200 x 180 mm 1x ø 80 mm	1
		nezateplené	10	Odvod	A.84	0,150	redukcia 200 x 180 na 200 x 80 mm	1
	180 x 160	zateplené	5	Prívod	A.46	2,000	priame	1
		zateplené	5	Prívod	A.47	0,750	priame	1
		zateplené	5	Prívod	A.48	0,150	redukcia 180 x 160 na 300 x 100 mm	2
		zateplené	5	Prívod	A.49	0,450	priame	1
		zateplené	6	Prívod	A.51	0,350	T- kus 180 x 160 mm	1
		zateplené	6	Prívod	A.54	0,300	T- kus 2x 180 x 160 mm na ø 100 mm	1
		zateplené	6	Prívod	A.52	0,150	redukcia 180 x 160 na 200 x 80 mm	2
		zateplené	7	Prívod	A.59	0,180	redukcia 180 x 160 na ø 100 mm	1
		zateplené	7,11,16	Prívod	A.55	0,300	protipožiarná klapka	3
		zateplené	11	Prívod	A.60	0,150	priame	1
		zateplené	16	Prívod	A.76	0,350	priame	1
	400 x 100	nezateplené	3	Odvod	A.68	0,200	redukcia 250 x 180 mm na 400 x 100	2
		nezateplené	3	Odvod	A.69	0,500	priame	1
	300 x 100	zateplené	5	Prívod	A.50	0,400	priame	1
	200 x 80	zateplené	15	Prívod	A.71	1,250	priame	1
		zateplené	15	Prívod	A.72	0,360	koleno 90°	1
		zateplené	15	Prívod	A.73	0,300	T- kus 2x 200 x 80 mm na ø 100 mm	1
		zateplené	16	Prívod	A.74	0,300	priame	1
		zateplené	16	Prívod	A.75	0,140	redukcia 200 x 80 mm na 180 x 160 mm	1
		nezateplené	10	Odvod	A.85	0,350	priame	1
	180 x 80	zateplené	7,11,16	Prívod	A.56	0,150	redukcia 180 x 160 na 180 x 80 mm	3
		zateplené	7	Prívod	A.57	1,150	redukcia 180 x 80 na 180 x 80 mm	2
		zateplené	7,11,16	Prívod	A.58	0,350	priame	3
		zateplené	7,11,16	Prívod	A.61	0,150	redukcia 180 x 80 na ø 140 mm	3

	200 x 80	zateplené	6	Prívod	A.53	0,500	priame	1
		nezateplené	7	Odvod	A.86	0,800	priame	1
	Ø 140 mm	zateplené	7,11,16	Prívod	D.31	2,500	priame	3
		zateplené	7,11,16	Prívod	D.32	0,300	T- kus Ø 140 mm	3
		zateplené	11	Prívod	D.44	0,300	Regulačná klapka na servopoon	3
		zateplené	7	Prívod	D.33	0,150	redukcia Ø 140 mm na Ø 80 mm	1
	Ø 80 mm	zateplené	8	Prívod	D.34	0,300	koleno 90°	3
		zateplené	20	Prívod	D.47	0,800	priame	1
		zateplené	20	Prívod	D.48	0,260	koleno 90°	1
		zateplené	20	Prívod	D.49	1,500	priame	1
		zateplené	8	Prívod	D.35	2,500	priame	3
		nezateplené	28,8	Odvod	D.56	0,250	koleno 90°	2
		nezateplené	28	Odvod	D.57	1,940	priame	1
		nezateplené	29	Odvod	D.58	1,190	priame	1
		nezateplené	29,9	Odvod	D.59	0,250	koleno 90°	2
		nezateplené	29	Odvod	D.60	1,000	priame	1
		nezateplené	8	Odvod	D.61	1,810	priame	1
		nezateplené	9	Odvod	D.62	1,330	priame	1
		nezateplené	9	Odvod	D.63	0,900	priame	1
	Ø 100 mm	zateplené	9	Prívod	D.36	0,150	redukcia Ø 140 mm na Ø 100 mm	3
		zateplené	9	Prívod	D.37	1,000	priame	3
		zateplené	10	Prívod	D.38	0,300	Regulačná klapka na servopoon	2
		zateplené	10	Prívod	D.39	0,250	protipožiarná klapka	2
		zateplené	10	Prívod	D.40	1,450	priame	1
		zateplené	10,19	Prívod	D.41	2,200	priame	4
		zateplené	10,19	Prívod	D.42	0,250	koleno 90°	2
		zateplené	10,19	Prívod	D.43	1,100	priame	2
		zateplené	19	Prívod	D.45	1,900	priame	1
		nezateplené	26	Odvod	D.46	0,120	priame	1
		nezateplené	27	Odvod	D.50	1,290	priame	1
		nezateplené	27,7	Odvod	D.51	0,300	protipožiarná klapka	2
		nezateplené	27,7	Odvod	D.52	0,300	Regulačná klapka na servopoon	2
		nezateplené	27,7	Odvod	D.53	2,050	Priame	2
		nezateplené	27,7	Odvod	D.54	0,350	T- kus Ø 100 mm 1x Ø 80 mm	2
		nezateplené	28,8	Odvod	D.55	1,350	redukcia Ø 100 mm na Ø 80	2
		Zoznam výustiek		20	Prívod	B.09	25 m³h	VVM 300
	14	Prívod		B.10	100 m³h	VVM 300	1	
	9	Prívod		B.11	75 m³h	VVM 300	1	
	8	Prívod		B.12	50 m³h	VVM 300	1	
	10	Prívod		B.13	75 m³h	VVM 300	1	
13	Prívod	B.14		75 m³h	VVM 300	1		
13	Prívod	B.15		50 m³h	VVM 300	1		
17	Prívod	B.16		75 m³h	VVM 300	1		
18	Prívod	B.17		50 m³h	VVM 300	1		
19	Prívod	B.18		75 m³h	VVM 300	1		
26	Odvod	C.10		75 m³h	TVPM ø 100	1		
15	Odvod	C.11		50 m³h	TVPM ø 100	1		
9	Odvod	C.12		40 m³h	TVPM ø 100	1		
10	Odvod	C.13		35 m³h	TVPM ø 100	1		
20	Odvod	C.14		40 m³h	TVPM ø 100	1		
19	Odvod	C.15		50 m³h	TVPM ø 100	1		
18	Odvod	C.16		35 m³h	TVPM ø 100	1		
13	Odvod	C.17		40 m³h	TVPM ø 100	1		
14	Odvod	C.18	50 m³h	TVPM ø 100	1			
12	Odvod	C.19	35 m³h	TVPM ø 100	1			
25	Odvod	C.20	40 m³h	TVPM ø 100	1			
24	Odvod	C.21	50 m³h	TVPM ø 100	1			
23	Odvod	C.22	35 m³h	TVPM ø 100	1			
28	Odvod	C.23	35 m³h	TVPM ø 100	1			
29	Odvod	C.24	40 m³h	TVPM ø 100	1			
4.N.P.	250 x 180	zateplené	2	Prívod	A.32	0,460	koleno 90°	1

	zateplené	2	Prívod	A.33	1,450	priame	1
	zateplené	2	Prívod	A.34	0,240	protipožiarná klapka	1
	zateplené	2	Prívod	A.35	0,250	priame	1
	zateplené	2	Prívod	A.36	0,350	koleno 90°	2
	zateplené	2	Prívod	A.37	0,100	priame	1
	zateplené	2	Prívod	A.38	0,250	redukcia 250 x 180 na Ø 80 mm	1
	zateplené	3	Prívod	A.39	2,000	priame	1
	zateplené	3	Prívod	A.40	0,450	priame	1
	zateplené	3	Prívod	A.41	0,450	T- kus 250 x 180 mm 1x Ø 80 mm	1
	zateplené	3	Prívod	A.42	0,250	redukcia 250 x 180 mm na 200 x 180	2
	nezateplené	2,4	Odvod	A.62	0,460	koleno 90°	3
	nezateplené	2	Odvod	A.63	1,750	priame	1
	nezateplené	2	Odvod	A.64	0,250	protipožiarná klapka	1
	nezateplené	2	Odvod	A.65	1,600	priame	1
	nezateplené	3	Odvod	A.66	0,450	T- kus 250 x 180 mm 1x Ø 80 mm	1
	nezateplené	3	Odvod	A.67	1,050	priame	1
	nezateplené	3	Odvod	A.70	0,400	T- kus 250 x 180 mm 1x Ø 100 mm	1
	nezateplené	4	Odvod	A.71	0,460	koleno 90°	1
	nezateplené	4	Odvod	A.77	0,350	T- kus 250 x 180 mm 1x Ø 160 mm	1
	nezateplené	5	Odvod	A.78	0,200	redukcia 250 x 180 na 200 x 180 mm	1
	nezateplené	6	Odvod	A.87	0,200	redukcia 250 x 180 na 200 x 180 mm	1
200 x 180	zateplené	4	Prívod	A.43	1,750	priame	1
	zateplené	4	Prívod	A.44	0,450	T- kus 2x 200 x 180 mm na Ø 120 mm	1
	zateplené	5	Prívod	A.45	0,250	redukcia 200 x 180 na 180 x 160 mm	1
	nezateplené	5	Odvod	A.79	2,000	priame	2
	nezateplené	5	Odvod	A.80	2,200	priame	1
	nezateplené	5	Odvod	A.81	0,400	T- kus 2x 200 x 180 mm	1
	nezateplené	6	Odvod	A.82	0,250	T- kus 2x 200 x 180 mm 1 x 200 x 80	1
	nezateplené	6	Odvod	A.83	0,250	T- kus 2x 200 x 180 mm 1x Ø 80 mm	1
	nezateplené	10	Odvod	A.84	0,150	redukcia 200 x 180 na 200 x 80 mm	1
180 x 160	zateplené	5	Prívod	A.46	2,000	priame	1
	zateplené	5	Prívod	A.47	0,750	priame	1
	zateplené	5	Prívod	A.48	0,150	redukcia 180 x 160 na 300 x 100 mm	2
	zateplené	5	Prívod	A.49	0,450	priame	1
	zateplené	6	Prívod	A.51	0,350	T- kus 180 x 160 mm	1
	zateplené	6	Prívod	A.54	0,300	T- kus 2x 180 x 160 mm na Ø 100 mm	1
	zateplené	6	Prívod	A.52	0,150	redukcia 180 x 160 na 200 x 80 mm	2
	zateplené	7	Prívod	A.59	0,180	redukcia 180 x 160 na Ø 100 mm	1
	zateplené	7,11,16	Prívod	A.55	0,300	protipožiarná klapka	3
	zateplené	11	Prívod	A.60	0,150	priame	1
	zateplené	16	Prívod	A.76	0,350	priame	1
400 x 100	nezateplené	3	Odvod	A.68	0,200	redukcia 250 x 180 mm na 400 x 100	2
	nezateplené	3	Odvod	A.69	0,500	priame	1
300 x 100	zateplené	5	Prívod	A.50	0,400	priame	1
200 x 80	zateplené	15	Prívod	A.71	1,250	priame	1
	zateplené	15	Prívod	A.72	0,360	koleno 90°	1
	zateplené	15	Prívod	A.73	0,300	T- kus 2x 200 x 80 mm na Ø 100 mm	1
	zateplené	16	Prívod	A.74	0,300	priame	1
	zateplené	16	Prívod	A.75	0,140	redukcia 200 x 80 mm na 180 x 160 mm	1
	nezateplené	10	Odvod	A.85	0,350	priame	1
180 x 80	zateplené	7,11,16	Prívod	A.56	0,150	redukcia 180 x 160 na 180 x 80 mm	3
	zateplené	7	Prívod	A.57	1,150	redukcia 180 x 80 na 180 x 80 mm	2
	zateplené	7,11,16	Prívod	A.58	0,350	priame	3
	zateplené	7,11,16	Prívod	A.61	0,150	redukcia 180 x 80 na a Ø 140 mm	3
200 x 80	zateplené	6	Prívod	A.53	0,500	priame	1
	nezateplené	7	Odvod	A.86	0,800	priame	1
Ø 140 mm	zateplené	7,11,16	Prívod	D.31	2,500	priame	3
	zateplené	7,11,16	Prívod	D.32	0,300	T- kus Ø 140 mm	3
	zateplené	11	Prívod	D.44	0,300	Regulačná klapka na servopoon	3
	zateplené	7	Prívod	D.33	0,150	redukcia Ø 140 mm na Ø 80 mm	1
	zateplené	8	Prívod	D.34	0,300	koleno 90°	3
Ø 80 mm	zateplené	20	Prívod	D.47	0,800	priame	1
	zateplené	20	Prívod	D.48	0,260	koleno 90°	1
	zateplené	20	Prívod	D.49	1,500	priame	1

		zateplené	8	Prívod	D.35	2,500	priame	3
		nezateplené	28,8	Odvod	D.56	0,250	koleno 90°	2
		nezateplené	28	Odvod	D.57	1,940	priame	1
		nezateplené	29	Odvod	D.58	1,190	priame	1
		nezateplené	29,9	Odvod	D.59	0,250	koleno 90°	2
		nezateplené	29	Odvod	D.60	1,000	priame	1
		nezateplené	8	Odvod	D.61	1,810	priame	1
		nezateplené	9	Odvod	D.62	1,330	priame	1
		nezateplené	9	Odvod	D.63	0,900	priame	1
	Ø 100 mm	zateplené	9	Prívod	D.36	0,150	redukcia Ø 140 mm na Ø 100 mm	3
		zateplené	9	Prívod	D.37	1,000	priame	3
		zateplené	10	Prívod	D.38	0,300	Regulačná klapka na servopoon	2
		zateplené	10	Prívod	D.39	0,250	protipožiarná klapka	2
		zateplené	10	Prívod	D.40	1,450	priame	1
		zateplené	10,19	Prívod	D.41	2,200	priame	4
		zateplené	10,19	Prívod	D.42	0,250	koleno 90°	2
		zateplené	10,19	Prívod	D.43	1,100	priame	2
		zateplené	19	Prívod	D.45	1,900	priame	1
nezateplené		26	Odvod	D.46	0,120	priame	1	
nezateplené		27	Odvod	D.50	1,290	priame	1	
nezateplené		27,7	Odvod	D.51	0,300	protipožiarná klapka	2	
nezateplené		27,7	Odvod	D.52	0,300	Regulačná klapka na servopoon	2	
nezateplené		27,7	Odvod	D.53	2,050	Priame	2	
nezateplené		27,7	Odvod	D.54	0,350	T- kus Ø 100 mm 1x Ø 80 mm	2	
nezateplené		28,8	Odvod	D.55	1,350	redukcia Ø 100 mm na Ø 80	2	
Zoznam výustiek		20	Prívod	B.19	25 m ³ h	VVM 300	1	
14		Prívod	B.20	100 m ³ h	VVM 300	1		
9		Prívod	B.21	75 m ³ h	VVM 300	1		
8		Prívod	B.22	50 m ³ h	VVM 300	1		
10		Prívod	B.23	75 m ³ h	VVM 300	1		
13		Prívod	B.24	75 m ³ h	VVM 300	1		
13		Prívod	B.25	50 m ³ h	VVM 300	1		
17		Prívod	B.26	75 m ³ h	VVM 300	1		
18		Prívod	B.27	50 m ³ h	VVM 300	1		
19		Prívod	B.28	75 m ³ h	VVM 300	1		
26		Odvod	C.24	75 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
15		Odvod	C.25	50 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
9		Odvod	C.26	40 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
10		Odvod	C.27	35 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
20		Odvod	C.28	40 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
19		Odvod	C.29	50 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
18		Odvod	C.30	35 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
13		Odvod	C.31	40 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
14		Odvod	C.32	50 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
12		Odvod	C.33	35 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
25		Odvod	C.34	40 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
24		Odvod	C.35	50 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
23		Odvod	C.36	35 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
28		Odvod	C.37	35 m ³ h	TVPM Ø 100	1		
29		Odvod	C.38	40 m ³ h	TVPM Ø 100	1		

Príloha č. 6

Výpočet teplotného faktora, súčiniteľa prestupu tepla,
požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou

Obvodová stena

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stena**
Zpracovatel : Bc. Róbert Maják
Zakázka : Penzión
Datum : 29.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit jádrová	0,0050	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 30 C	0,3000	0,1990	1000,0	830,0	5,0	0.0000
3	Knauf TP 138	0,3000	0,0370*	840,0	32,0	3,2	0.0000
4	Baumit lep. ma	0,0030	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
5	Baumit Nanopor	0,0030	0,7000	920,0	1800,0	35,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jádrová omítka	---
2	Porotherm 30 CB	---
3	Knauf TP 138	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.035 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.3000 m Tepelná vodivost kotvy: 17.0 W/(m.K) Průřezová plocha kotvy: 18.1 mm ² Zapuštění kotvy pod povrch: 0.050 m Počet kotev v 1 m ² : 8.0
4	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	---
5	Baumit NanoporTop omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -16.6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	57.0	1332.1	-2.4	81.2	406.1

2	28	672	20.0	59.3	1385.8	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.0	60.9	1423.2	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.0	62.8	1467.6	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.0	67.2	1570.4	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.0	71.1	1661.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.0	73.3	1713.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.0	72.6	1696.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.0	67.9	1586.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.0	63.2	1477.0	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.0	60.8	1420.9	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.0	59.7	1395.2	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.630 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.102 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2120.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 18.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.08 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.975

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	0.761	11.2	0.608	19.4	0.975	59.0
2	15.3	0.773	11.8	0.609	19.5	0.975	61.3
3	15.7	0.745	12.2	0.543	19.6	0.975	62.5
4	16.1	0.687	12.7	0.406	19.7	0.975	64.0
5	17.2	0.618	13.7	0.142	19.8	0.975	68.0
6	18.1	0.539	14.6	-----	19.9	0.975	71.6
7	18.6	0.438	15.1	-----	19.9	0.975	73.6
8	18.4	0.480	14.9	-----	19.9	0.975	72.9
9	17.4	0.609	13.9	0.089	19.8	0.975	68.6
10	16.2	0.679	12.8	0.384	19.7	0.975	64.4
11	15.6	0.745	12.2	0.544	19.6	0.975	62.4
12	15.4	0.775	11.9	0.608	19.5	0.975	61.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.5	19.5	13.9	-16.4	-16.4	-16.5
p [Pa]:	1285	1232	595	187	164	119
p,sat [Pa]:	2268	2264	1583	144	144	144

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5983		0.6050	5.669E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0565 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **10.1793 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit jádrová	31	242	92	---	---
2	Porotherm 30 C	90	183	92	---	---
3	Knauf TP 138	---	---	153	181	31
4	Baumit lep. ma	---	---	153	181	31
5	Baumit Nanopor	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stena

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -16,6 C
Teplota na vnější straně T_e : -16,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jádrová omítka	0,005	0,830	25,0
2	Porotherm 30 CB	0,300	0,199	5,0
3	Knauf TP 138	0,300	0,037	3,2
4	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,003	0,800	18,0
5	Baumit NanoporTop omítka	0,003	0,700	35,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,755$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,975$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,102 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krovů v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,126 kg/m².rok (materiál: Baumit lep. malta (HaftMörtel)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0565 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 10,1793 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Podlaha 2 metre zeminy

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha z hľadiska šírenia tepla a vodnej pary**

Zpracovatel : Bc. Róbert Maják

Zakázka : Penzión

Datum : 29.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0120	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit Alpha 2	0,0500	1,2000	840,0	2020,0	20,0	0.0000
3	BASF EPS 100	0,1700	0,0390	1250,0	19,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit Alpha 2000	---
3	BASF EPS 100	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	57.0	1332.1	3.6	100.0	790.2
2	28 672	20.0	59.3	1385.8	2.7	100.0	741.4
3	31 744	20.0	60.9	1423.2	3.5	100.0	784.7
4	30 720	20.0	62.8	1467.6	5.4	100.0	896.5
5	31 744	20.0	67.2	1570.4	7.8	100.0	1057.7
6	30 720	20.0	71.1	1661.6	10.3	100.0	1252.2
7	31 744	20.0	73.3	1713.0	11.9	100.0	1392.6
8	31 744	20.0	72.6	1696.6	12.7	100.0	1467.8
9	30 720	20.0	67.9	1586.8	12.4	100.0	1439.2
10	31 744	20.0	63.2	1477.0	10.6	100.0	1277.5
11	30 720	20.0	60.8	1420.9	8.1	100.0	1079.5
12	31 744	20.0	59.7	1395.2	5.4	100.0	896.5

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.413 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.216 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 47.3

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 4.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.20 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.947

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.6	0.673	11.2	0.465	19.1	0.947	60.2
2	15.3	0.726	11.8	0.528	19.1	0.947	62.8
3	15.7	0.737	12.2	0.529	19.1	0.947	64.3
4	16.1	0.736	12.7	0.500	19.2	0.947	65.9
5	17.2	0.772	13.7	0.486	19.4	0.947	70.0
6	18.1	0.805	14.6	0.444	19.5	0.947	73.4
7	18.6	0.827	15.1	0.392	19.6	0.947	75.3
8	18.4	0.786	14.9	0.305	19.6	0.947	74.4
9	17.4	0.655	13.9	0.197	19.6	0.947	69.6
10	16.2	0.601	12.8	0.233	19.5	0.947	65.2
11	15.6	0.634	12.2	0.345	19.4	0.947	63.2
12	15.4	0.682	11.9	0.447	19.2	0.947	62.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
θ [C]:	19.4	19.4	19.3	5.1
p [Pa]:	1285	1188	1148	872
p_{sat} [Pa]:	2258	2253	2234	880

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 8.107E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	31	242	92	---	---
2	Baumit Alpha 2	181	122	62	---	---
3	BASF EPS 100	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha z hlediska šíření tepla a vodní pary

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 °C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -16,6 °C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,012	1,010	200,0
2	Baumit Alpha 2000	0,050	1,200	20,0
3	BASF EPS 100	0,170	0,039	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,947$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,216 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Střecha šikmá**

Zpracovatel : Bc. Róbert Maják

Zakázka : Penzión

Datum : 29.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0100	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Isocell Aluvap	0,0005	0,3500	1500,0	300,0	44000,0 [^]	0.0000
3	Knauf TI 140 U	0,0500	0,3300*	840,1	27,9	3,2	0.0000
4	Knauf TI 140 U	0,1500	0,0430	840,0	15,0	3,2	0.0000
5	Knauf TI 140 U	0,2000	0,0660*	1136,9	83,4	3,2	0.0000
6	Isocel Omega 2	0,0010	0,3500	1500,0	237,0	32,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Isocell Aluvap 150	---
3	Knauf TI 140 U	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.043 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 204.0 W/(m.K) Typ profilů: CD a obdobné (SDK podhledy) Vzduch uvnitř profilů: ne Šířka kovových profilů: 0.0600 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0500 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.4000 m
4	Knauf TI 140 U	---
5	Knauf TI 140 U	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.043 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.9000 m
6	Isocel Omega 225	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -16.6 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31	744	20.0	57.0	1332.1	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	20.0	59.3	1385.8	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	20.0	60.9	1423.2	1.0	79.5	521.8
4	30	720	20.0	62.8	1467.6	5.7	77.5	709.4
5	31	744	20.0	67.2	1570.4	10.7	74.5	958.1
6	30	720	20.0	71.1	1661.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	20.0	73.3	1713.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	20.0	72.6	1696.6	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.0	67.9	1586.8	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.0	63.2	1477.0	6.3	77.1	735.7
11	30	720	20.0	60.8	1420.9	0.9	79.5	518.1
12	31	744	20.0	59.7	1395.2	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.720 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.146 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 109.1

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 5.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.69 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.964**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.6	0.780	11.2	0.641	19.1	0.964	60.2
2	15.3	0.793	11.8	0.643	19.2	0.964	62.4
3	15.7	0.772	12.2	0.591	19.3	0.964	63.5
4	16.1	0.731	12.7	0.489	19.5	0.964	64.8
5	17.2	0.700	13.7	0.326	19.7	0.964	68.6
6	18.1	0.690	14.6	0.116	19.8	0.964	72.1

7	18.6	0.688	15.1	-----	19.8	0.964	74.0
8	18.4	0.688	14.9	-----	19.8	0.964	73.4
9	17.4	0.699	13.9	0.298	19.7	0.964	69.2
10	16.2	0.726	12.8	0.474	19.5	0.964	65.1
11	15.6	0.772	12.2	0.592	19.3	0.964	63.4
12	15.4	0.795	11.9	0.643	19.2	0.964	62.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.5	19.2	19.2	18.4	-0.2	-16.4	-16.4
p [Pa]:	1285	1281	185	177	153	121	119
p,sat [Pa]:	2261	2227	2226	2116	600	145	145

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 9.966E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrokarton	31	242	92	---	---
2	Isocell Aluvap	31	242	92	---	---
3	Knauf TI 140 U	365	---	---	---	---
4	Knauf TI 140 U	273	92	---	---	---
5	Knauf TI 140 U	---	---	275	90	---
6	Isocel Omega 2	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strecha šikma

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -16,6 C
Teplota na vnější straně T_e : -16,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,010	0,220	9,0
2	Isocell Aluvap 150	0,0005	0,350	44000,0
3	Knauf TI 140 U	0,050	0,330	3,2
4	Knauf TI 140 U	0,150	0,043	3,2
5	Knauf TI 140 U	0,200	0,066	3,2
6	Isocel Omega 225	0,001	0,350	32,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,755$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2017 EDU

Název úlohy : **Střecha vyššia s klieštinami**

Zpracovatel : Bc. Róbert Maják

Zakázka : Penzión

Datum : 29.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0120	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduc	0,3000	1,7720*	1007,5	36,7	0,0	0.0000
3	Isocell Aluvap	0,0005	0,3500	1500,0	300,0	44000,0 [^]	0.0000
4	Knauf TI 140 U	0,0500	0,0430	840,1	27,9	3,2	0.0000
5	Knauf TI 140 U	0,1600	0,0660*	1136,9	83,4	3,2	0.0000
6	Knauf TI 140 U	0,2000	0,0430	840,0	15,0	3,2	0.0000
7	Isocel Omega 2	0,0010	0,3500	1500,0	237,0	32,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 300 mm	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 1.76 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 17.0 W/(m.K) Typ profilů: CW a obdobné (SDK příčky) Vzduch uvnitř profilů: ne Šířka kovových profilů: 0.0500 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0500 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.4000 m
3	Isocell Aluvap 150	---
4	Knauf TI 140 U	---
5	Knauf TI 140 U	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.043 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.9000 m
6	Knauf TI 140 U	---
7	Isocel Omega 225	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -16.6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	53.5	1250.3	-7.2	82.0	272.1
2	28 672	20.0	56.5	1320.4	-4.8	81.3	331.8
3	31 744	20.0	60.7	1418.5	-0.7	80.1	461.5
4	30 720	20.0	62.0	1448.9	4.4	78.1	652.9
5	31 744	20.0	65.7	1535.4	9.3	75.4	882.9
6	30 720	20.0	68.7	1605.5	12.0	73.6	1031.7
7	31 744	20.0	70.7	1652.2	13.6	72.2	1124.0
8	31 744	20.0	70.0	1635.9	13.0	72.8	1089.8
9	30 720	20.0	65.7	1535.4	9.3	75.4	882.9
10	31 744	20.0	62.3	1455.9	4.8	77.9	669.8
11	30 720	20.0	60.7	1418.5	-0.3	79.9	475.9
12	31 744	20.0	55.6	1299.3	-5.5	81.5	313.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.466 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.116 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 185.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.96 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.971

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi,m[C]	f _{Rsi,m}	Tsi[C]	f _{Rsi}	RHsi[%]
1	13.7	0.767	10.3	0.643	19.2	0.971	56.1
2	14.5	0.778	11.1	0.641	19.3	0.971	59.0
3	15.6	0.788	12.2	0.622	19.4	0.971	63.0

4	15.9	0.740	12.5	0.519	19.6	0.971	63.7
5	16.9	0.706	13.4	0.382	19.7	0.971	67.0
6	17.6	0.695	14.1	0.259	19.8	0.971	69.7
7	18.0	0.690	14.5	0.143	19.8	0.971	71.5
8	17.9	0.694	14.4	0.195	19.8	0.971	70.9
9	16.9	0.706	13.4	0.382	19.7	0.971	67.0
10	16.0	0.738	12.6	0.512	19.6	0.971	64.0
11	15.6	0.784	12.2	0.615	19.4	0.971	62.9
12	14.3	0.775	10.9	0.641	19.3	0.971	58.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.6	19.3	18.6	18.6	13.7	3.4	-16.4	-16.4
p [Pa]:	1285	1280	1279	187	179	154	122	121
p,sat [Pa]:	2276	2244	2145	2144	1564	777	144	144

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 9.929E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrokarton	90	213	62	---	---
2	Uzavřená vzduch	90	213	62	---	---
3	Isocell Aluvap	90	213	62	---	---
4	Knauf TI 140 U	365	---	---	---	---
5	Knauf TI 140 U	365	---	---	---	---
6	Knauf TI 140 U	---	---	275	90	---
7	Isocel Omega 2	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strecha vyššia s klieštinami

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -16,6 C
Teplota na vnější straně T_e : -16,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkartón	0,012	0,220	9,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 30	0,300	1,772	0,03
3	Isocell Aluvap 150	0,0005	0,350	44000,0
4	Knauf TI 140 U	0,050	0,043	3,2
5	Knauf TI 140 U	0,160	0,066	3,2
6	Knauf TI 140 U	0,200	0,043	3,2
7	Isocel Omega 225	0,001	0,350	32,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ 0,755
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,971

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,24 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,116 W/m²K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

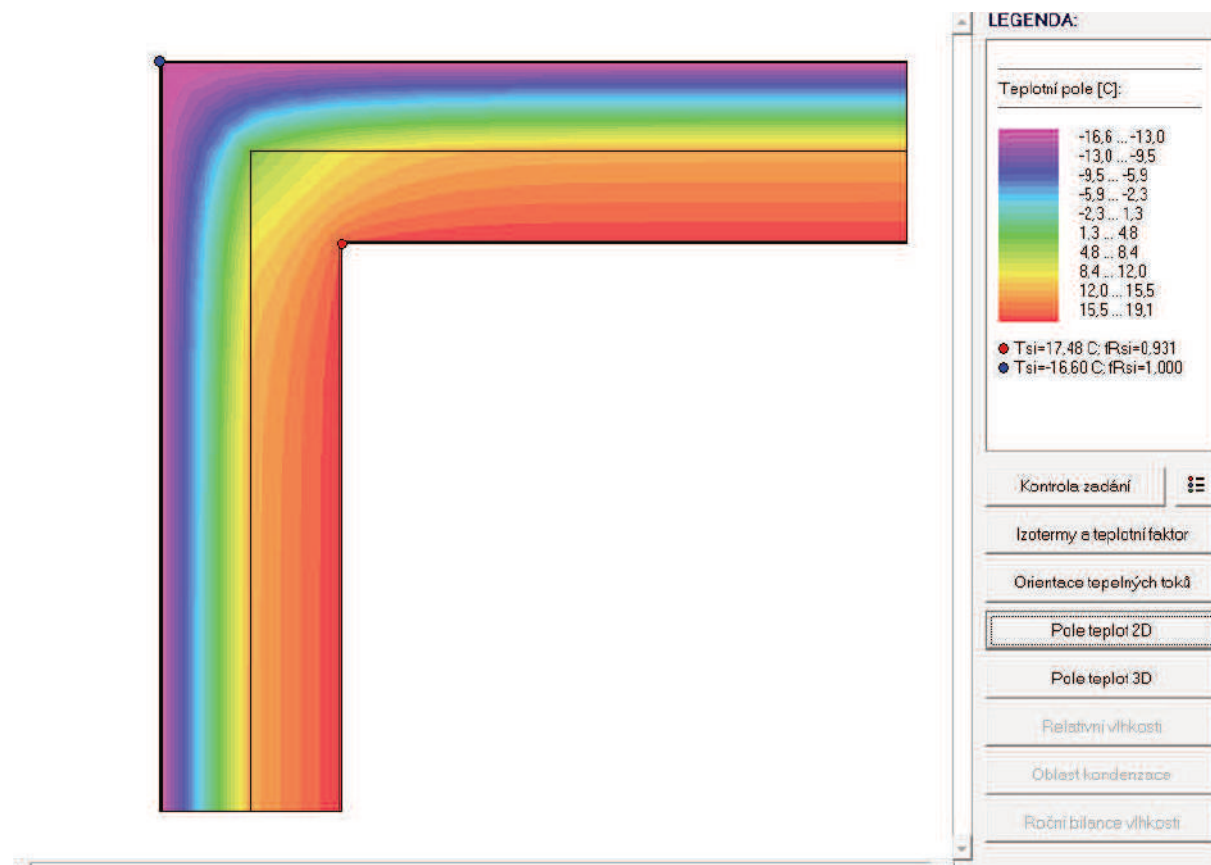
Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

Príloha č. 7

posúdenie lineárneho činiteľa, požiadavky na teplotný faktor, požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou, vo vybraných kritických detailoch

Roh stena



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Roh Stena**
Varianta
Zpracovatel : Bc. Róbert Maják
Zakázka :
Datum : 29.09.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -16.6 C
Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 40
Počet vodorovných os: 43
Počet prvků: 3276
Počet uzlových bodů: 1720

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.13750 0.27500 0.41250 0.55000 0.68750 0.82500 0.96250 1.10000 1.19900
1.29800 1.39700 1.49600 1.59500 1.69400 1.79300 1.84250 1.86725 1.87963 1.88581

1.89200	1.89500	1.90000	1.90938	1.91875	1.93750	1.97500	2.05000	2.12500	2.20000
2.27500	2.35000	2.42500	2.46250	2.48125	2.49063	2.49531	2.50000	2.50300	2.50600

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.11875	0.23750	0.35625	0.47500	0.59375	0.71250	0.83125	0.95000	1.06775
1.18550	1.30325	1.42100	1.53875	1.65650	1.77425	1.83313	1.86256	1.87728	1.88464
1.88832	1.89200	1.89500	1.89700	1.90000	1.90469	1.90938	1.91875	1.93750	1.97500
2.05000	2.12500	2.20000	2.27425	2.34850	2.42275	2.45988	2.47844	2.48772	2.49236
2.49700	2.50000	2.50300							

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Porotherm 30 CB	0.199	0.199	5.000	5.000	1	30	25	33
2	Porotherm 30 CB	0.199	0.199	5.000	5.000	23	30	1	25
3	Knauf TP 138	0.035	0.035	3.200	3.200	30	38	1	33
4	Knauf TP 138	0.035	0.035	3.200	3.200	1	38	33	42
5	Baumit jádrová	0.830	0.830	25	25	22	23	1	24
6	Baumit jádrová	0.830	0.830	25	25	1	23	23	25
7	Baumit hlazená	0.600	0.600	10	10	1	22	22	23
8	Baumit hlazená	0.600	0.600	10	10	21	22	1	22
9	Baumit lep. mal	0.800	0.800	18	18	38	39	1	42
10	Baumit lep. mal	0.800	0.800	18	18	1	38	41	42
11	Baumit NanoporT	0.700	0.700	35	35	1	39	42	43
12	Baumit NanoporT	0.700	0.700	35	35	39	40	1	43

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
 Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	861	882	20.00	0.25	50.0	1.17	10.00
2	22	882	20.00	0.25	50.0	1.17	10.00
3	43	1720	-16.60	0.04	84.0	0.12	20.00
4	1678	1720	-16.60	0.04	84.0	0.12	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.25	50	17.48	15.39068	0.42051
2	-16.6	0.04	84	-16.60	-15.39015	0.42050

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
 Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
 R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
 Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
 Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
 (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
 Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
 (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLITNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	17.48	0.931	ne	---	---
2	-18.45	-16.60	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-16.6 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -16.6 C]
KOND. RH,max	označuje vznik povrchové kondenzace maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí
Poznámka:	Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0005 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 30.7808 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Návrhová vnitřní teplota Ti = 20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu Tai = 20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru Fii = 50,00 %
Teplota na vnější straně Te = -16,60 C
Návrhová venkovní teplota Tae = -16,60 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,755

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: f,Rsi = 0,931

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

f,Rsi > f,Rsi,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m2.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: Roh stena
Zpracovatel: Bc. Róbert Maják
Datum: 29.09.2018
Zakázka:
Varianta:

Tepelná propustnost L : 0,427 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:
Součinitel prostupu tepla Příslušná délka [m]
0,102 2,5000
0,102 2,5000

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: -0,083 W/mK

Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:
Maximální přípustný lin. činitel Psi,N: 0,20 W/mK
Hodnocený detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Roh stena

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -16,60 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -16,60 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,755$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,956$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

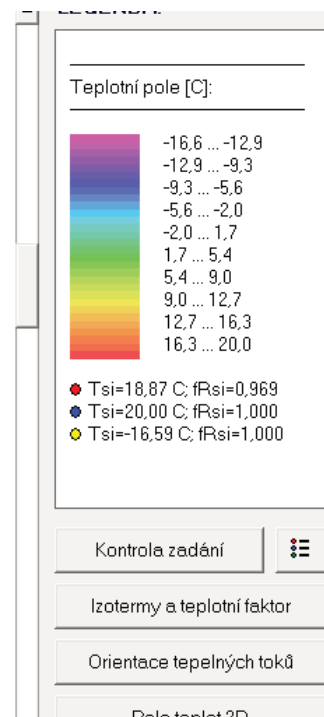
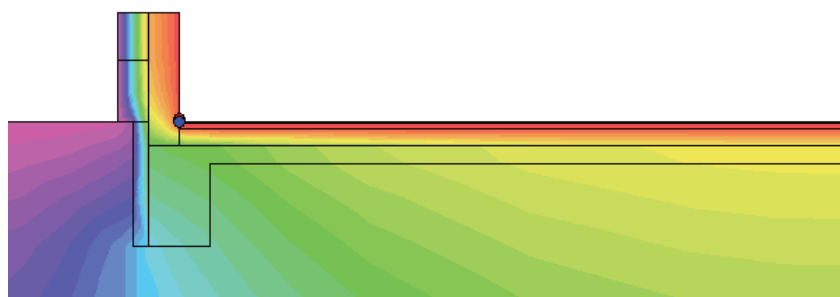
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Základ



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Základ**
Varianta
Zpracovatel : Bc. Róbert Maják
Zakázka :
Datum : 29.09.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -16.6 C
Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 47
Počet vodorovných os: 47
Počet prvků: 4232
Počet uzlových bodů: 2209

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.00091	0.00396	0.00701	0.01312	0.02532	0.04973	0.09855	0.19619	0.39148
0.78205	1.56318	3.12546	4.68773	5.46886	6.25000	6.40000	6.47500	6.51250	6.53125
6.54063	6.54531	6.55000	6.55091	6.55558	6.56026	6.56960	6.58830	6.62568	6.70046
6.85000	7.00000	7.15000	7.60943	8.06886	8.98773	10.8255	12.6632	14.5009	16.3134
18.1259	19.9384	21.7509	23.5634	25.3759	27.1884	29.0009			

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	1.78125	3.56250	5.34375	7.12500	8.90625	10.6875	12.4688	14.2500	15.8811
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

17.5122	19.1433	20.7744	22.4055	24.0366	25.6677	26.4833	27.2989	27.6989	28.0989
28.2689	28.3539	28.3964	28.4389	28.4634	28.4757	28.4819	28.4849	28.4865	28.4880
28.4889	28.4901	28.4914	28.4939	28.4964	28.4989	28.5000	28.5023	28.5047	28.5094
28.5187	28.5374	28.5749	28.6497	28.7994	29.0989	29.5689			

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	2	47	1	37
2	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	16	31	18	20
3	BASF Styrodur 2	0.038	0.038	80	80	31	32	18	36
4	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	1	31	20	21
5	BASF EPS 100	0.039	0.039	40	40	1	23	21	24
6	Porotherm 30 CB	0.199	0.199	5.000	5.000	23	31	21	47
7	Baumit Alpha 20	1.200	1.200	20	20	1	23	24	31
8	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	2	24	30	37
9	BASF Styrodur 2	0.036	0.036	140	140	31	33	36	46
10	Knauf TP 138	0.035	0.035	3.200	3.200	31	33	46	47

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
 Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
 ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	1071	1081	20.00	0.13	50.0	1.17	0.00
2	84	1118	20.00	0.17	50.0	1.17	10.00
3	1540	1551	-16.60	0.04	84.0	0.12	20.00
4	1541	2199	-16.60	0.04	84.0	0.12	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím
 na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel
 přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.13	50	17.65	5.64657	0.15428
2	20.0	0.17	50	17.65	18.18417	0.49684
3	-16.6	0.04	84	-16.59	-23.85528	0.65178

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
 Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
 R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
 Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
 Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
 (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
 Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
 (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný
 součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	17.65	0.936	ne	---	---
2	9.26	17.65	0.936	ne	---	---
3	-18.45	-16.59	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
 Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
 f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
 [rozdíl minimálních povrchových teplot a vnější teploty podělený rozdílem
 vnitřní (20.0 C) a vnější (-16.6 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí
 a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty
 i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí]

	a konstantní vnější teplota $T_e = -16.6\text{ C}$
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T_{\min}	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí
Poznámka:	Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	-0.0245 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	47.6860 W/m
Podíl:	-0.0005
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:	Základ
Návrhová vnitřní teplota $T_i =$	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} =$	20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} =$	50,00 %
Teplota na vnější straně $T_e =$	-16,60 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae} =$	-16,60 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,755$
 Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
 Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,936$
 Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).
 $f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.
 Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
 Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.
 Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Základ**
 Varianta
 Zpracovatel : Bc. Róbert Maják
 Zakázka :
 Datum : 29.09.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -16.6 C
 Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 42
 Počet vodorovných os: 45
 Počet prvků: 3608
 Počet uzlových bodů: 1890

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.00091	0.00396	0.00701	0.01312	0.02532	0.04973	0.09855	0.19619	0.39148
0.78205	1.56318	3.12546	4.68773	5.46886	6.25000	6.40000	6.47500	6.51250	6.53125
6.54063	6.54531	6.55000	6.55091	6.55558	6.56026	6.56960	6.58830	6.62568	6.70046
6.85000	7.00000	7.15000	7.60943	8.06886	8.98773	10.8255	14.5009	18.1259	21.7509
25.3759	29.0009								

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.89063	1.78125	2.67188	3.56250	4.45313	5.34375	6.23438	7.12500	8.01563
8.90625	9.79688	10.6875	11.5781	12.4688	13.3594	14.2500	15.8811	17.5122	19.1433
20.7744	22.4055	24.0366	25.6677	26.4833	27.2989	27.6989	28.0989	28.2689	28.3539
28.3964	28.4389	28.4634	28.4757	28.4819	28.4849	28.4865	28.4880	28.4889	28.4901
28.4914	28.4939	28.4964	28.4989	28.5000					

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	2	42	1	45
2	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	1	31	28	29
3	BASF EPS 100	0.039	0.039	40	40	1	23	29	32
4	Baumit Alpha 20	1.200	1.200	20	20	1	23	32	39
5	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	2	24	38	45

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
 Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
 ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	90	1080	20.00	0.17	50.0	1.17	10.00
2	1485	1890	-16.60	0.04	84.0	0.12	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím
 na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel
 přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.17	50	10.36	24.45816	0.66826
2	-16.6	0.04	84	-16.59	-24.45810	0.66825

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	10.36	0.737	ne	---	---
2	-18.45	-16.59	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-16.6 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -16.6 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	0.0001 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	48.9163 W/m
Podíl:	0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Základ

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e =	-16,60 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-16,60 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,755

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} =$ 0,737

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Výpočet propustnosti detailu napojení základu a obvodové stěny L^{2D} [W/m.K]

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.13	50	17.65	5.64657	0.15428
2	20.0	0.17	50	17.65	18.18417	0.49684
3	-16.6	0.04	84	-16.59	-23.85528	0.65178

Výpočet propustnosti podlahy a zeminy L_p [W/m.K]

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.17	50	10.36	24.45816	0.66826
2	-16.6	0.04	84	-16.59	-24.45810	0.66825

Výpočty a výsledky

Výpočet lineárního činitele

$$\Psi = L - U \cdot b_1 - L_p = 0,652 - 0,102 \times 1,08 - 0,668 = -0,126 \text{ W/(m.K)}$$

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.630 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.102 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m2K

$U = 0,102 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$...součinitel prostupu tepla stěny [W/(m².K)]

$b_1 = 1,08 \text{ m}$...délka výseku modelu konstrukce stěny [m]

$L_p = 0,652 \text{ W/(m.K)}$...lineární tepelná propustnost podlahy [W/(m.K)]

$L = 0,668 \text{ W/(m.K)}$...lineární tepelná propustnost [W/(m.K)]

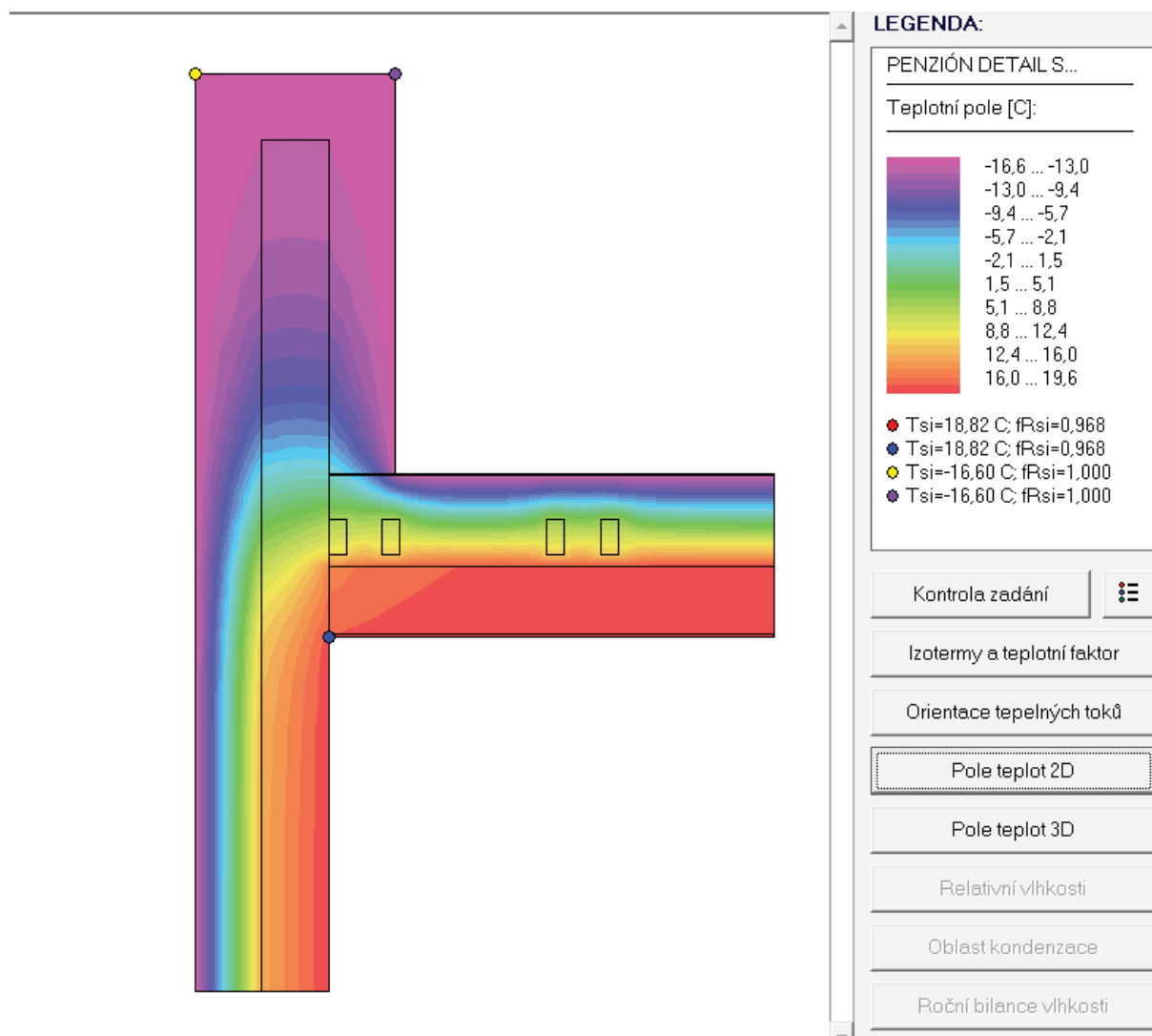
Hodnotenie

Posouzení lineárního činitele

$$\Psi_N = 0,20 \text{ W/(m.K)} > \Psi = -0,126 \text{ W/(m.K)} - \text{VYHOVUJE}$$

Tab. 1: Požadovaný lineární činitel prostupu tepla ψ_N podle ČSN 730540-2

	Požadované hodnoty ψ_N	Doporučené hodnoty ψ_{rec}	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy ψ_{pas}
	[W/(m.K)]	[W/(m.K)]	[W/(m.K)]
Styk vnější stěny a další konstrukce s výjimkou výplně otvoru (např. styk se základem, stropem, jinou stěnou, střechou, balkonem apod.)	0,20	0,10	0,05



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Penzió detail stena strecha**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Róbert Maják

Zakázka :

Datum : 29.09.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -16.6 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 43
 Počet vodorovných os: 49
 Počet prvků: 4032
 Počet uzlových bodů: 2107

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.08750 0.17500 0.26250 0.35000 0.43750 0.52500 0.61250 0.70000 0.78000
 0.86000 0.90000 0.94000 0.97000 1.00000 1.02000 1.04063 1.06125 1.10250 1.18500
 1.26750 1.35000 1.43250 1.51500 1.59750 1.63875 1.65938 1.68000 1.70000 1.73000
 1.76000 1.80000 1.84000 1.92000 2.00000 2.07500 2.15000 2.22500 2.30000 2.37500
 2.45000 2.52500 2.60000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.39650 0.79300 1.18950 1.38775 1.48688 1.53644 1.58600 1.59800 1.63550
 1.67300 1.74800 1.82300 1.86050 1.87925 1.88863 1.89800 1.90000 1.90625 1.91250
 1.92500 1.95000 2.03000 2.11000 2.20900 2.25850 2.28325 2.29563 2.30181 2.30800
 2.31000 2.31300 2.32462 2.33624 2.35947 2.40594 2.49888 2.68475 3.05650 3.42825
 3.61413 3.70706 3.75353 3.80000 3.81000 3.84625 3.88250 3.95500 4.10000

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	1	35	8	9
2	Porotherm 30 CB	0.199	0.199	5.000	5.000	35	39	1	44
3	Knauf TP 138	0.035	0.035	3.200	3.200	39	43	1	44
4	Knauf TI 140 U	0.043	0.043	3.200	3.200	1	35	18	22
5	Knauf TI 140 U	0.043	0.043	3.200	3.200	1	35	22	24
6	Knauf TI 140 U	0.043	0.043	3.200	3.200	1	35	24	31
7	Knauf TP 138	0.035	0.035	3.200	3.200	29	35	31	45
8	Uzavřená vzduch	1.765	1.765	0.033	0.033	1	35	9	17
9	Isocell Aluvap	0.350	0.350	440000	440000	1	35	17	18
10	Isocell Omega 22	0.350	0.350	32	32	1	35	30	31
11	Knauf TP 138	0.035	0.035	3.200	3.200	29	43	44	49
12	Isocell Omega 22	0.350	0.350	32	32	1	29	31	32
13	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	34	35	22	24
14	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	28	31	22	24
15	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	13	16	22	24
16	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	9	10	22	24

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
 Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
 ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	8	1674	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00
2	1667	1674	20.00	0.13	50.0	1.17	10.00
3	2059	2107	-16.60	0.04	84.0	0.12	20.00
4	1421	2107	-16.60	0.04	84.0	0.12	20.00
5	1404	1421	-16.60	0.04	84.0	0.12	20.00
6	30	1402	-16.60	0.04	84.0	0.12	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím
 na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel
 přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.10	50	18.81	10.64300	0.29079
2	20.0	0.13	50	18.81	6.26264	0.17111
3	-16.6	0.04	84	-16.60	-16.90531	0.46189

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
 Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	18.81	0.968	ne	---	---
2	9.26	18.81	0.968	ne	---	---
3	-18.45	-16.60	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-16.6 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -16.6 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	0.0003 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	33.8110 W/m
Podíl:	0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Penzión detail stena strecha

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -16,60 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -16,60 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,755$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,968$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: PENZIÓŇ DETAIL STENA STRECHA
Zpracovatel: Bc. Róbert Maják
Datum: 29.09.2018
Zakázka:
Varianta:

Tepelná propustnost L : 0,462 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:

Součinitel prostupu tepla	Příslušná délka [m]
0,102	2,0000
0,116	2,0000

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Ψ_{si} : 0,026 W/mK

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Penzión detail stena strecha

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -16,60 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -16,60 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,755$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,968$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Príloha č. 8

Preukaz energetickej náročnosti budovy

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2016

Název úlohy: **Horský penzión Tatranská Lomnica**
Zpracovatel: Bc. Róbert Maják
Zakázka:
Datum: 15.10.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Penzión
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	35,9 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	3924,78 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1113,8 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	1260,2 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	6876 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 10,0+2,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 45+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m2.lx)· činitel obsazenosti 0,7 a závislosti na denním světle 1,0· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 3000 / 2000 h· prům. účinnost osvětlení: 15 %· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	80193,6 MJ/rok
..... odvozeno pro	· potřebu tepla na přípravu TV: 20,0 kWh/(m2.a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo země/voda (podíl 95,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,6
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulční nádrže:	1000,0 l
Měrná ztráta nádrže:	0,0 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	10,0 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,5 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (podíl 5,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,6
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Akumulační nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	1000,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo země/voda (podíl 95,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	4,6

Název zdroje tepla: Elektrokotel (podíl 5,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 94,0 %
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 2788,948 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 71,1 %
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 1394,5 m³/h
 Objem.tok odváděného vzduchu: 1394,5 m³/h
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 1,0 1/h
 Součinitel větrné expozice e: 0,07
 Součinitel větrné expozice f: 15,0
 Účinnost zpětného získávání tepla: 77,0 %
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 170,267 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Stěna obvodová - S	235,57	0,102	1,00	24,028	0,300
Stěna obvodová - J	236,92	0,102	1,00	24,166	0,300
Stěna obvodová - V	125,59	0,102	1,00	12,810	0,300
Stěna obvodová - Z	120,04	0,102	1,00	12,244	0,300
Střecha J	31,2	0,146	1,00	4,555	0,240
Střecha S	31,2	0,146	1,00	4,555	0,240
Střecha Z	160,73	0,146	1,00	23,467	0,240
Střecha V	160,73	0,146	1,00	23,467	0,240
O08-S	4,5 (2,0x2,25 x 1)	0,700	1,00	3,150	1,500
O03-S	65,03 (1,7x2,25 x 17)	0,700	1,00	45,518	1,500
O04-S	9,72 (1,2x1,35 x 6)	0,700	1,00	6,804	1,500
O03-Z	22,95 (1,7x2,25 x 6)	0,700	1,00	16,065	1,500
O04-J	9,72 (1,2x1,35 x 6)	0,700	1,00	6,804	1,500
O06-J	3,15 (0,7x0,75 x 6)	0,700	1,00	2,205	1,500
O03-J	68,85 (1,7x2,25 x 18)	0,700	1,00	48,195	1,500
D02-S	2,7 (1,2x2,25 x 1)	0,700	1,00	1,890	1,500
D03-V	2,1 (1,0x2,1 x 1)	0,700	1,00	1,470	1,500
O03-V	15,3 (1,7x2,25 x 4)	0,700	1,00	10,710	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,01 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 272,102 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 13,060 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha
 Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK
 Plocha podlahy: 308,5 m²
 Exponovaný obvod podlahy: 81,4 m
 Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0
 Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu
 Tloušťka obvodové stěny: 0,6 m
 Tepelný odpor podlahy: 4,63 m²K/W
 Přídavná okrajová izolace: není

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 0,208 W/m²K
 Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: 0,45 W/m²K
 Činitel teplotní redukce b: 0,7
 Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,146 W/m²K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 44,892 W/K
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 31,769 do 182,258 W/K
 stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 51,552 / 16,175 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 44,892 W/K
 a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 3,085 W/K
 Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 31,769 do 182,258 W/K

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. konstrukce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: Strop nevyt. prostoru
 Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem: 100,97 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,116 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,57
 Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: 0,3 W/m²K
 Měrný tep.tok touto konstrukcí: 6,676 W/K

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 6,676 W/K
 a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 1,010 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
O08-S	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O03-S	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O04-S	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O03-Z	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O04-J	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O06-J	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O03-J	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D02-S	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D03-V	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O03-V	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
O08-S	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O03-S	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O04-S	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O03-Z	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O04-J	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O06-J	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O03-J	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
D02-S	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
D03-V	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
O03-V	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O08-S	4,5	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
O03-S	65,03	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
O04-S	9,72	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)

O03-Z	22,95	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
O04-J	9,72	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
O06-J	3,15	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
O03-J	68,85	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
D02-S	2,7	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
D03-V	2,1	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
O03-V	15,3	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	4517,3	7045,7	11201,5	14394,7	16249,3	15566,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	15497,5	16192,5	12111,0	10244,5	5830,7	3712,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Penzión
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 170,267 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 289,257 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 44,892 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 6,676 W/K

Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---

Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---

Výsledný měrný tok H: 511,093 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	28,409	20,393	---	4,517	24,910	0,936	100,0	5,094
2	24,260	17,493	---	7,046	24,538	0,882	83,7	2,629
3	21,949	18,569	---	11,202	29,770	0,737	0,0	---
4	15,740	17,271	---	14,395	31,666	0,497	0,0	---
5	9,546	17,277	---	16,249	33,526	0,285	0,0	---
6	5,737	16,536	---	15,566	32,102	0,179	0,0	---
7	3,474	17,087	---	15,497	32,585	0,107	0,0	---
8	3,603	17,277	---	16,193	33,470	0,108	0,0	---
9	8,988	17,345	---	12,111	29,456	0,305	0,0	---
10	16,006	18,531	---	10,245	28,775	0,556	0,0	---
11	21,866	18,705	---	5,831	24,536	0,829	50,8	1,527
12	26,084	20,317	---	3,712	24,029	0,919	100,0	3,991

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 13,241 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
O08-S	S	1,144	1,737	0,621	0,54	-0,5	0,6
O03-S	S	16,531	25,094	8,977	0,54	-0,5	0,6
O04-S	S	2,471	3,751	1,342	0,54	-0,5	0,6
O03-Z	V	5,834	16,224	5,950	1,02	-1,2	0,5
O04-J	J	2,471	8,914	3,978	1,61	-1,4	0,1
O06-J	J	0,801	2,889	1,289	1,61	-1,4	0,1
O03-J	J	17,503	63,140	28,174	1,61	-1,4	0,1
D02-S	V	0,686	0,000	0,000	0,00	0,7	0,7
D03-V	Z	0,534	0,000	0,000	0,00	0,7	0,7
O03-V	V	3,890	10,816	3,966	1,02	-1,2	0,5

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	6,877	---	---	1,038	6,704	6,794	0,016	21,428
2	3,549	---	---	0,937	6,704	5,046	0,012	16,248
3	---	---	---	1,038	6,704	4,648	0,001	12,391
4	---	---	---	1,004	6,704	3,677	0,001	11,386
5	---	---	---	1,038	6,704	3,129	0,001	10,872
6	---	---	---	1,004	6,704	2,812	0,001	10,521
7	---	---	---	1,038	6,704	2,905	0,001	10,648
8	---	---	---	1,038	6,704	3,129	0,001	10,872
9	---	---	---	1,004	6,704	3,763	0,001	11,473
10	---	---	---	1,038	6,704	4,604	0,001	12,347
11	2,061	---	---	1,004	6,704	5,364	0,008	15,141
12	5,388	---	---	1,038	6,704	6,705	0,016	19,850

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 163,177 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 340,8 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1715,5 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,43 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,20 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,44 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	511,093	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	170,267	33,31 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	44,892	8,78 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	6,676	1,31 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	6,676	1,31 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	17,155	3,36 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	272,102	53,24 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Podlaha:	308,5	44,892	8,78 %
O03-S:	65,0	45,518	8,91 %
O04-J:	9,7	6,804	1,33 %
O04-S:	9,7	6,804	1,33 %
O08-S:	4,5	3,150	0,62 %
O06-J:	3,2	2,205	0,43 %
O03-J:	68,9	48,195	9,43 %
D02-S:	2,7	1,890	0,37 %
Stena obvodová - J:	236,9	24,166	4,73 %
Stena obvodová - V:	125,6	12,810	2,51 %
Stena obvodová - S:	235,6	24,028	4,70 %
O03-z:	23,0	16,065	3,14 %
D03-V:	2,1	1,470	0,29 %
O03-V:	15,3	10,710	2,10 %
Stena obvodová - Z:	120,0	12,244	2,40 %
Střecha J:	31,2	4,555	0,89 %
Střecha S:	31,2	4,555	0,89 %
Střecha Z:	160,7	23,467	4,59 %
Střecha V:	160,7	23,467	4,59 %
Strop nevýt. prostoru:	101,0	6,676	1,31 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	511,093 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3924,8 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,13 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	9,6 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	340,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1715,5 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em},N,20: 0,43 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,20 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	13,241 GJ	3,678 MW _h
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3924,8 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1260,2 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	0,9 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 3 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 2332.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	6,877	---	---	1,038	6,704	6,794	0,016	21,428
2	3,549	---	---	0,937	6,704	5,046	0,012	16,248
3	---	---	---	1,038	6,704	4,648	0,001	12,391
4	---	---	---	1,004	6,704	3,677	0,001	11,386
5	---	---	---	1,038	6,704	3,129	0,001	10,872
6	---	---	---	1,004	6,704	2,812	0,001	10,521

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	17,874 GJ	4,965 MWh	4 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,063 GJ	0,017 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	17,936 GJ	4,982 MWh	4 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	12,216 GJ	3,393 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	12,216 GJ	3,393 MWh	3 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	80,450 GJ	22,347 MWh	18 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	80,450 GJ	22,347 MWh	18 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	52,575 GJ	14,604 MWh	12 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	52,575 GJ	14,604 MWh	12 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q.fuel=EP:	163.177 GJ	45.327 MWh	36 kWh/m2

Celková roční dodaná energie:	45,327 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3924,8 m3
Celková energeticky vztážitelná podlah. plocha budovy:	1260,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	11,5 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	36 kWh/(m2.a)

Energono- sitel	Faktry transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sitě	3,0	3,2	1,0120	1,1	3,2	3,5	1,1	5,8	17,4	18,5	5,9
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	3,9	---	3,9	---	16,6	---	16,6	---
SOUCET				5,0	3,2	7,3	1,1	22,3	17,4	35,1	5,9

Energo- nositel	Faktry transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				-----MWh/a-----	t/a			-----MWh/a-----	t/a		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	14,6	43,8	46,7	14,8	0,0	0,1	0,1	0,0
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				14.6	43.8	46.7	14.8	0.0	0.1	0.1	0.0

[illegible]

SOUČET				3,4	10,2	10,9	3,4	---	---	---	---
Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	-----	MWh/a	-----	t/a	-----	MWh/a	-----	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---

SOUČET

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použita na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	24,880	74,639	79,615	25,178
Slunce a jiná energie prostředí	20,447	---	20,447	---
SOUČET	45,327	74,639	100,062	25,178

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použita příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	25,178 t	
Celková primární energie za rok:	100,062 MWh	360,224 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	74,639 MWh	268,700 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3 924,8 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 260,2 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	6,4 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	25,5 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	19,0 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	20 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	79 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	59 kWh/(m2.a)	

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Tatranská Lomnica, 059 60 Tatranská Lomnica
Katastrální území:	Tatranská Lomnica
Parcelní číslo:	KN 3564/3, KN 3564/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	11/2020
Vlastník nebo stavebník:	Martin Mrvecka
Adresa:	Dubie s.c. 82, 024 01 Kysucké Nové Mesto
IČ:	
Tel./e-mail:	martin.mrvecka@gmail.com

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	3924,8
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1715,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,44
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1260,2

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input checked="" type="checkbox"/> na vytápění, <input checked="" type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]		
Podlaha	308,50	0,208	0,22	ano	0,70	44,9
O03-S	65,03	0,700	0,80	ano	1,00	45,5
O04-J	9,72	0,700	0,80	ano	1,00	6,8
O04-S	9,72	0,700	0,80	ano	1,00	6,8
O08-S	4,50	0,700	0,80	ano	1,00	3,2
O06-J	3,15	0,700	0,80	ano	1,00	2,2
O03-J	68,85	0,700	0,80	ano	1,00	48,2
D02-S	2,70	0,700	0,80	ano	1,00	1,9
Stena obvodová - J	236,92	0,102	0,18	ano	1,00	24,2
Stena obvodová - V	125,59	0,102	0,18	ano	1,00	12,8
Stena obvodová - S	235,57	0,102	0,18	ano	1,00	24,0
O03-z	22,95	0,700	0,80	ano	1,00	16,1
D03-V	2,10	0,700	0,80	ano	1,00	1,5
O03-V	15,30	0,700	0,80	ano	1,00	10,7
Stena obvodová - Z	120,04	0,102	0,18	ano	1,00	12,2
Střecha J	31,20	0,146	0,15	ano	1,00	4,6
Střecha S	31,20	0,146	0,15	ano	1,00	4,6
Střecha Z	160,73	0,146	0,15	ano	1,00	23,5
Střecha V	160,73	0,146	0,15	ano	1,00	23,5
Strop nevyt. prostoru	100,97	0,116	0,15	ano	0,57	6,7
Tepelné vazby						17,2
Celkem	1 715,5	x	x	x	x	340,8

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Penzión	20,0	3 924,8	0,34	1 334,43
Celkem	x	3 924,8	x	1 334,43

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,20	0,34	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Penzión	Tepelné čerpadlo zem/voda	elektřina + energie prostředí	95,0	2 x 15		4,6	89	83
Penzión	Elektrokotel	elektřina + energie prostředí	5,0	5		4,6	89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Penzión	rovnotlaký s VZT jed- notkami	elektřina			100,0		1394,50	500 (2x)

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Penzión	Tepelné čerpadlo zem/voda	elektrina + energie prostředí	95,0	15			4,6		
Penzión	Elektrokotel	elektrina	5,0			94			

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Penzión	Kombinovaná	100	4,2	0,05

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Penzión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) díčí dodané energie

č. ř.					
	(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Díčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(5) Měrná díčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
	Ref. budova	24,700	0,028	45,432	36
	Hod. budova	3,678	0,017	4,982	4
	Ref. budova				
	Hod. budova				
	Ref. budova	x		11,876	9
	Hod. budova	x		3,393	3
	Ref. budova				
	Hod. budova				
	Ref. budova	22,276		26,207	21
	Hod. budova	22,276		22,347	18
	Ref. budova	x		14,604	12
	Hod. budova	x		14,604	12

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	24,880	3,2	3,0	79,615	74,639
Slunce a jiná energie prostředí	20,447	1,0	0,0	20,447	0,000
Celkem	45,327	x	x	100,062	74,639

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	98,119	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		45,327		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	78		
(9)	Hodnocená budova		36		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	142,468	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		74,639		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	113		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		59		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	100,062
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	25,423
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	25,4

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	98,119
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	158,298
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,34
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	45,432
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	11,876
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	26,207
	osvětlení	[MWh/rok]	14,604
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ANO	ANO	ANO	ANO
Ekonomická proveditelnost	ANO	ANO	ANO	ANO
Ekologická proveditelnost	ANO	ANO	ANO	ANO
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Doporučenie k realizácii je využívanie energie prostredie prostredníctvom fotovoltarických paneol v umiestnených na streche objektu došlo by tu k úspore za elektrickú energiu a je možné osadiť fotovoltarické panely na strechu objektu. Výhodou je že objekt bude mať stále odber energie na minimálne prevádzkové požiadavky.			
Datum vypracování analýzy	22.11.2018			
Zpracovatel analýzy	Bc. Róbert Maják			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		nie	
	Energetický posudek je součástí analýzy		nie	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
	0,20	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x	4,965	3,238	0,000	0,000
chlazení:	x				
větrání:	x	3,393	10,180	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:	x				
příprava teplé vody:	x	22,347	17,356	0,000	0,000
osvětlení:	x	14,604	36,084	0,000	7,728
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení	x	0,017	0,052	0,000	0,000
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkově	x	45,326	66,911	0,000	7,728

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	-	Ano	Ano	-
Funkční vhodnost	-	Ano	Ano	-
Ekonomická vhodnost	-	Ano	Ano	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Doporučenie je osadenie fotovoltarických panelov na strechu objektu Horský penzion.			
Datum vypracování doporučených opatření	22.11.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Bc. Róbert Maják			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		nie	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Róbert Maják
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	22.11.2018
---------------------------	------------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

Poznámky

--

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Novostavba Tatranská Lomnica KN 3564/1, 3564/3

PSČ, místo: 059 60 Tatranská Lomnica

Typ budovy: Budova pro ubytování a stravování

Plocha obálky budovy: 1715,5 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,44 m²/m³

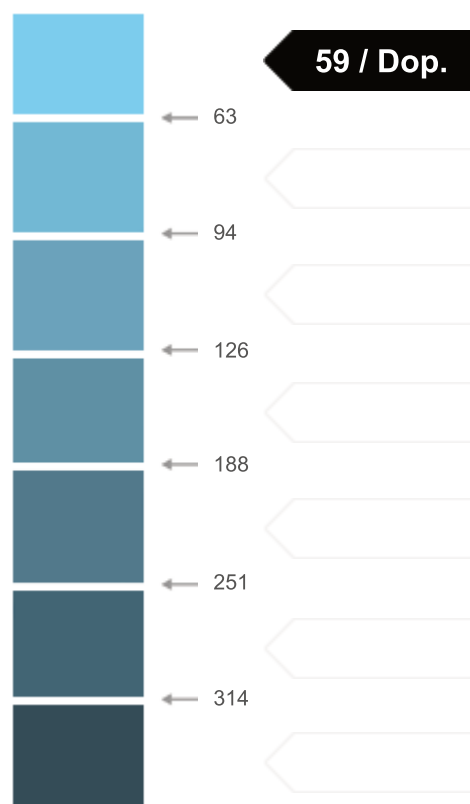
Energeticky vztažná plocha: 1260,2 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

45,327

74,639

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 24,9
Slunce a energie prostředí: 20,4

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty			
Mimořádně úsporná	A 0,20 / Dop.	4 / Dop.		3 / Dop.			
	B						
	C					18 / Dop.	12 / Dop.
	D						
	E						
	F						
Mimořádně neúsporná	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		4,98		3,39		22,35	14,60

Zpracovatel: Bc. Róbert Maják
Kontakt: Oščadnica s.č. 1865
02301 Oščadnica

Osvědčení č.:
Vyhotoveno dne: 22.11.2018
Podpis:

Príloha č. 9

Tepelná stabilita v letnom období vo vybranej
miestnosti

Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Horský penzion
Ulice:	Májová
PSČ:	05960
Město:	Tatranská Lomnica

Stručný popis budovy

--

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Bc. Róbert Maják
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	

Datum zpracování:	
-------------------	--

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	1.1.3
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

Nastavení výpočtu

Měrná tepelná kapacita vzduchu v letním období	c_a	1010	J/(kg.K)
Stanovit hustotu vzduchu	Výpočtem		
Zahrnout do výpočtu činitel solární ztráty	ANO		

MIS-1 Apartmán č. místnosti 3.08,3.07													
Způsob výpočtu													
Hodnocení										Letní stabilita			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
Základní údaje													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	66,90	m ³	
Podlahová ploch místnosti										A _f	24,92	m ²	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Zadat vlastní hodnoty			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[h ⁻¹]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,1	0,1	0,1	1,1	1,1
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
n	[h ⁻¹]	1,1	0,1	0,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Typ okolní zástavby										Venkovské oblasti			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f _{sa}	0,1	-	
Hodnocený den										21.08			
Zeměpisná šířka										φ	49,13 03	°	
Okrajové podmínky													
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ _e	[°C]	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
θ _e	[°C]	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1
Intenzita slunečního záření v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I - Z	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	69	95	116	132	142	145
I - S	[W/m ²]	0	0	0	0	0	67	69	95	116	132	142	145
I - J	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	103	259	420	553	640	670
I - H	[W/m ²]	0	0	0	0	0	92	248	415	567	687	764	790
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I - Z	[W/m ²]	353	526	637	656	549	265	0	0	0	0	0	0
I - S	[W/m ²]	142	132	116	95	69	67	0	0	0	0	0	0
I - J	[W/m ²]	640	553	420	259	103	37	0	0	0	0	0	0
I - H	[W/m ²]	764	687	567	415	248	92	0	0	0	0	0	0
Vnitřní zisky													
Stanovení teplot v místnosti										Bez vnitřních zisků			

Konstrukce				
VYP - 1				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	7,65	m ²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m ² .K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	0,70	0,69	W/(m ² .K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	0,50	0,49	W/(m ² .K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _F	0,20	W/(m ² .K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,40	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,25	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	-	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,40	-	
Orientace výplně	Z			

VYP - 2				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	1,62	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	0,70	0,69	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	0,50	0,49	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _F	0,20	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,40	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,25	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	-	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,40	-	
Orientace výplně	S			

VYP - 3				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	2,145	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	0,70	0,69	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	0,50	0,49	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _F	0,20	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,40	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,25	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	-	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,40	-	
Orientace výplně	J			

STN - 4				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Stěna			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	8,9	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)	R _{si}	-	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)	R _{se}	-	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)	U	-	5,03	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Odrazivost vnitřního povrchu	ρ	0,76	-	
Orientace konstrukce	J			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu	α _{sr}	0,30	-	

STN - 5				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Stěna			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	15,21	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)	R _{si}	-	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)	R _{se}	-	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)	U	-	5,03	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Odrazivost vnitřního povrchu	ρ	0,76	-	
Orientace konstrukce	Z			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu	α _{sr}	0,30	-	

STN - 6				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Stěna			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	9	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)	R _{si}	-	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)	R _{se}	-	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)	U	-	5,03	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Odrazivost vnitřního povrchu	ρ	0,76	-	
Orientace konstrukce	S			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu	α _{sr}	0,30	-	

PDL - 7					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	24,92	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			podlaha		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Plavající podlaha	0,008	0,180	2 510	600
2	Beton hutný (2300)	0,05	1,360	1 020	2 300
3	Polystyren pěnový, EPS (100)	0,05	0,037	1 270	50
4	Beton hutný (2100)	0,25	1,230	1 020	2 100
Tepelná kapacita konstrukce			C	62,97	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,40	-

STR - 8					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnější		
Plocha konstrukce			A	12	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Střecha		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)			R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)			R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)			U	-	5,03 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce			C	-	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,88	-
Orientace konstrukce			S		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu			α_{sf}	0,90	-

STR - 9				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Strop nebo střecha			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	12	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Střecha			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)	R _{si}	-	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)	R _{se}	-	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)	U	-	5,03	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Odrazivost vnitřního povrchu	ρ	0,88	-	
Orientace konstrukce	J			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu	α _{sr}	0,90	-	

STR - 10				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Strop nebo střecha			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	23,94	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	střecha klieštiny			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)	R _{si}	-	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)	R _{se}	-	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)	U	-	5,03	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Odrazivost vnitřního povrchu	ρ	0,76	-	
Orientace konstrukce	H			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu	α _{sr}	0,90	-	

STN - 11					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	28,89	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D					
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Porotherm 30 Profi	0,30000	0,180	1 000	825
Tepelná kapacita konstrukce			C	32,75	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,88	-

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			C_m	2 515,25	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			A_t	146,28	m ²
Ekvivalentní akumulční plocha			A_m	48,74	m ²
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	θ_s [°C]	θ_m [°C]	θ_{ai} [°C]	θ_{op} [°C]
0	1	-877 603 758 800 120 047 225 769 219 527 118 589 019 663 795 602 903 281 514 512 792 057 245 315 991 307 810 005 497 039 279 760 228 131 657 354 349 588 080 467 002 120 806 859 741 525 200 686 840 845 873 244 987 236 311 146 854 927 564 800,00	-441 042 448 781 209 991 248 491 912 431 361 849 792 285 883 989 483 201 308 089 771 490 876 634 020 340 438 484 042 225 714 222 694 454 743 989 110 970 366 793 219 882 259 713 502 013 760 606 022 113 135 033 437 742 035 824 981 292 613 632,00	-420 101 669 646 809 992 737 382 434 315 457 090 663 782 682 046 240 542 135 993 183 956 714 884 744 109 801 406 260 221 367 382 935 588 996 602 686 764 520 819 627 248 740 095 981 031 781 726 971 825 757 511 587 066 118 060 974 658 289 664,00	-434 538 115 868 249 977 269 436 490 025 758 228 701 983 359 542 158 088 651 846 068 251 182 972 311 339 016 950 772 268 255 733 852 170 692 360 709 523 014 701 869 157 835 536 182 195 131 917 811 583 484 833 944 136 476 033 099 212 259 328,00
1	2	-1 044 164 026 351 699 945 910 731 986 641 583 034 575 322 683 404 173 165 718 640 136 217 591 171 674 322 897 559 944 219 088 387 481 682 249 903 060 590 888 098 407 097 214 907 966 745 516 386 141 842 570 679 437 622 749 363 075 398 238 208,00	-524 714 304 061 889 999 497 765 405 827 635 570 758 997 452 897 175 958 409 775 557 031 030 620 387 656 255 215 896 495 166 086 392 552 901 211 819 832 456 793 116 450 423 589 756 262 061 427 138 488 260 705 927 810 098 997 472 385 826 816,00	-499 742 099 303 339 982 984 162 019 160 929 156 955 853 825 880 726 815 058 286 351 616 789 973 734 084 577 960 503 327 646 282 707 474 557 971 668 541 431 786 219 589 476 904 270 887 070 380 102 191 539 293 747 836 585 320 862 946 689 024,00	-516 957 785 917 190 001 874 185 618 612 520 103 851 726 929 004 557 320 256 864 558 391 798 854 944 639 490 079 358 825 438 020 918 396 111 953 472 411 693 895 410 867 235 413 762 827 909 223 499 013 433 923 570 266 008 569 762 184 953 856,00

2	3	-1 242 331 436 674 099 998 378 347 127 365 501 762 869 799 010 149 811 592 075 051 416 275 320 064 734 000 460 322 204 790 015 168 828 601 099 429 444 626 861 454 808 888 950 856 411 828 359 900 518 459 839 725 402 873 686 470 260 194 017 280,00	-624 286 189 759 159 959 164 595 077 818 685 468 884 088 702 595 776 371 396 853 428 715 707 215 557 280 936 114 759 503 853 730 369 813 209 088 801 935 710 447 250 673 995 212 481 876 840 767 983 412 408 241 448 676 181 966 120 992 899 072,00	-594 555 218 657 559 952 209 576 752 693 420 818 642 314 447 138 189 105 770 691 840 020 471 603 436 081 174 014 353 766 905 533 538 548 150 847 862 191 839 872 646 726 255 563 571 013 451 128 893 357 364 469 486 229 437 179 736 931 434 496,00	-615 051 569 947 299 998 351 046 280 673 140 621 178 242 617 163 969 763 146 838 856 231 329 707 818 667 774 222 794 179 279 263 128 922 104 943 363 285 036 512 545 521 029 534 464 444 770 163 245 784 110 196 025 094 720 100 353 678 770 176,00
3	4	-1 478 113 307 940 400 070 984 530 508 001 053 561 682 184 534 260 033 979 098 247 222 155 250 123 009 995 744 753 401 989 763 401 818 643 746 283 204 520 958 594 788 176 175 820 452 715 989 650 492 455 921 636 782 041 261 850 488 381 374 464,00	-742 782 911 618 260 037 489 998 877 656 208 530 017 277 386 124 643 679 112 674 325 093 160 131 734 795 162 681 436 709 186 700 562 398 953 102 991 792 324 973 938 355 448 960 095 784 495 052 442 314 824 084 175 335 569 121 832 981 233 664,00	-707 432 385 024 079 972 687 419 432 543 419 917 645 728 227 284 527 840 813 892 388 680 393 663 503 487 426 446 242 452 220 425 140 367 913 971 820 120 082 555 185 893 266 360 107 935 294 284 510 623 892 109 703 801 971 454 116 502 700 032,00	-731 802 823 812 490 056 179 626 326 546 963 308 834 629 781 997 084 561 359 439 755 943 568 791 371 394 244 124 201 445 540 599 714 566 977 450 836 136 916 775 391 257 810 936 105 345 779 244 306 657 326 868 910 625 599 255 687 316 111 360,00

4	5	-1 758 665 500 071 500 024 498 518 188 032 706 167 535 815 209 561 263 725 032 102 824 819 591 759 802 546 835 362 164 768 500 119 987 535 836 920 695 499 598 957 365 476 025 816 036 745 100 401 859 349 343 743 283 067 981 420 770 602 516 480,00	-883 822 717 212 439 985 102 984 589 800 250 836 981 124 328 795 966 500 565 818 344 526 807 384 626 983 592 514 425 861 753 845 111 595 450 914 973 677 124 002 451 693 729 084 853 300 665 294 247 890 510 226 614 313 468 036 525 846 429 696,00	-841 858 646 937 000 012 739 264 785 739 820 397 756 998 639 274 620 877 776 045 188 392 856 618 475 006 817 374 195 415 975 829 882 970 232 818 984 967 288 835 824 970 034 363 798 000 963 894 544 646 073 132 778 159 632 966 243 097 509 888,00	-870 788 422 657 190 055 368 622 625 265 085 724 638 861 524 067 023 355 554 259 436 372 697 733 659 818 316 938 684 460 030 805 553 537 546 611 375 026 979 669 436 427 332 848 726 536 568 748 935 772 178 342 485 805 438 976 403 030 671 360,00
5	6	-2 092 511 199 448 100 197 443 434 644 910 841 963 998 573 376 477 457 008 908 718 780 034 543 222 613 783 665 217 743 177 480 830 692 212 236 803 901 872 399 239 990 625 015 055 998 370 567 523 962 267 186 590 194 427 580 129 164 283 346 944,00	-1 051 713 090 927 499 913 104 213 683 313 740 406 734 274 333 991 436 621 710 088 521 723 490 229 439 787 366 395 753 160 074 865 104 255 412 787 963 724 510 464 635 983 916 336 208 862 619 793 879 621 844 824 131 238 577 448 573 795 827 712,00	-1 001 979 210 501 900 023 387 478 085 966 649 631 756 037 590 666 167 387 261 631 869 741 588 617 984 310 152 660 273 862 449 316 994 925 335 346 601 166 942 691 200 500 574 740 614 276 950 970 544 317 950 845 976 551 562 000 659 763 953 664,00	-1 036 265 446 249 899 994 502 038 560 130 458 176 679 938 476 175 593 596 423 582 815 215 682 939 981 470 307 121 769 378 754 408 156 308 965 467 631 879 884 120 620 352 797 495 044 016 030 233 615 182 370 210 070 931 055 476 368 092 430 336,00

6	7	-2 489 790 929 830 199 839 406 626 130 953 372 887 343 594 836 597 940 753 521 642 615 871 003 901 415 840 322 794 212 890 660 076 065 146 031 110 918 248 694 712 544 411 425 367 199 038 945 513 988 914 812 063 638 421 355 002 900 839 923 712,00	-1 251 549 125 788 699 950 206 557 235 198 325 086 386 964 639 091 112 930 343 933 752 427 254 932 587 845 906 588 696 242 141 819 147 538 558 036 832 387 384 058 299 041 612 185 181 010 629 638 321 101 944 256 032 219 146 417 592 158 126 080,00	-1 192 645 400 438 299 911 294 539 803 873 246 279 632 070 893 902 757 258 570 619 083 655 937 987 985 225 788 427 930 886 628 212 880 142 408 096 862 514 371 577 740 512 153 999 709 711 648 722 286 030 721 511 314 351 478 682 682 837 172 224,00	-1 233 253 271 702 600 019 105 811 600 429 608 398 471 795 336 063 345 571 833 709 910 593 283 511 701 047 460 556 172 073 218 809 742 666 615 430 455 212 230 296 886 786 530 735 361 139 215 073 864 114 710 448 599 369 947 483 435 448 664 064,00
7	8	-2 976 603 416 667 200 019 841 690 927 563 408 625 640 728 194 938 500 840 826 097 232 224 434 503 937 646 092 736 852 598 917 898 479 460 157 988 893 013 388 849 534 193 987 032 911 139 228 930 430 483 503 029 690 141 202 933 841 469 112 320,00	-1 533 603 896 020 099 963 408 412 693 822 114 647 900 136 116 009 166 255 094 807 895 467 318 117 163 846 714 034 059 000 955 819 896 103 053 038 402 302 778 773 231 761 908 754 420 067 155 515 821 920 274 216 110 686 456 011 760 152 346 624,00	-1 526 787 558 187 900 046 152 317 752 863 638 912 705 809 292 535 990 394 894 513 400 028 354 982 539 702 116 461 567 674 842 670 212 344 528 922 595 182 583 616 715 606 214 856 756 208 541 553 799 648 720 373 908 057 711 625 288 768 552 960,00	-1 531 486 700 178 299 951 683 836 518 000 943 970 063 819 243 732 702 902 544 686 281 103 024 809 222 625 964 046 117 095 595 645 881 699 218 471 351 917 782 790 220 947 632 740 056 693 597 084 567 862 830 781 339 565 516 460 831 826 509 824,00

8	9	-3 558 609 710 128 899 786 081 044 205 747 510 590 614 316 193 844 823 569 898 091 954 336 934 539 321 821 768 367 367 276 006 914 661 394 653 982 916 102 474 755 043 614 737 190 911 042 205 421 071 945 265 997 519 142 783 736 726 075 473 920,00	-1 833 492 655 376 199 989 403 085 101 762 490 871 302 318 635 147 565 758 533 850 077 059 849 845 938 572 039 786 010 609 357 812 000 114 621 929 833 912 629 354 337 593 695 958 142 635 483 894 890 474 445 263 877 615 746 286 572 485 476 352,00	-1 825 390 905 243 900 002 476 189 756 595 217 744 183 328 004 782 239 394 225 855 917 750 395 025 069 429 751 389 622 303 208 416 288 468 576 594 501 108 585 132 445 445 643 764 767 717 904 213 717 166 724 462 525 722 480 434 046 033 723 392,00	-1 830 976 202 683 600 038 034 871 647 707 161 296 347 505 034 052 456 107 429 793 454 365 927 382 308 370 347 200 237 801 805 645 063 677 394 969 773 998 229 638 741 910 729 227 286 107 839 668 316 344 014 672 623 821 827 976 056 142 823 424,00
9	10	-4 254 426 559 296 099 975 951 463 846 479 623 267 362 968 433 728 753 445 207 426 382 371 108 200 868 827 861 822 275 761 473 497 303 911 498 506 004 211 729 392 270 671 995 275 690 829 515 804 059 641 943 796 818 583 566 115 211 107 631 104,00	-2 192 029 702 714 999 984 091 988 647 707 344 880 880 068 303 251 571 291 063 188 932 515 288 469 693 450 591 511 800 519 522 040 447 171 783 667 621 619 261 924 654 414 683 682 012 878 823 931 351 194 792 991 019 945 350 016 234 097 213 440,00	-2 182 400 444 863 099 991 038 005 908 449 144 653 921 440 229 575 192 373 073 311 817 438 513 909 499 480 173 013 392 987 257 830 999 781 232 379 516 840 662 115 940 699 988 256 444 658 907 645 697 606 524 271 894 056 707 894 096 498 262 016,00	-2 189 038 796 866 999 792 093 627 078 265 519 649 345 285 847 854 832 850 197 394 410 539 541 506 092 419 869 816 508 912 597 604 143 260 042 421 742 722 172 474 718 885 014 235 177 641 627 049 222 534 115 066 319 223 618 634 116 577 099 776,00

10	11	-5 062 725 493 560 300 224 116 900 043 204 981 757 566 616 903 011 651 344 077 177 061 969 268 364 672 949 541 841 572 844 148 101 525 556 405 033 234 484 634 609 782 101 422 232 443 425 212 446 324 673 910 900 169 123 337 315 640 334 614 528,00	-2 546 381 673 138 099 923 461 160 315 592 134 521 389 721 901 797 758 140 319 012 979 264 166 024 444 067 864 182 532 447 549 089 997 508 513 499 830 517 305 126 139 162 978 322 471 537 901 458 297 635 799 973 022 714 181 820 612 490 559 488,00	-2 429 143 733 565 800 133 895 351 744 323 796 003 457 895 097 650 042 943 325 424 941 700 433 604 454 342 886 632 599 063 479 887 110 248 589 415 360 450 140 279 308 476 114 188 119 007 970 652 292 688 248 417 413 417 813 265 166 492 499 968,00	-2 509 966 858 574 000 016 552 543 599 981 792 813 902 015 478 684 314 785 247 575 531 242 592 903 527 001 553 286 398 386 910 408 127 618 804 304 410 730 935 646 128 977 318 248 116 384 958 206 315 689 464 237 398 293 379 720 440 212 094 976,00
11	12	-6 024 726 418 136 499 548 048 574 139 785 202 707 145 256 690 849 601 360 120 520 183 073 046 529 502 058 580 183 795 636 042 923 183 421 539 743 267 986 642 687 582 621 513 566 828 798 004 770 728 951 487 690 396 072 898 130 882 720 694 272,00	-3 030 588 585 536 899 774 262 253 160 936 796 650 683 055 750 702 535 729 749 291 263 242 409 863 334 558 128 909 314 907 560 892 671 241 081 192 828 179 503 282 105 657 517 084 742 301 356 705 510 635 156 043 207 856 984 977 945 804 144 640,00	-2 891 674 018 671 400 000 903 201 666 224 637 304 448 969 683 528 544 827 206 196 697 993 942 126 700 859 425 247 275 853 531 436 469 961 052 053 430 915 058 478 813 781 593 253 210 760 402 993 792 407 417 977 553 098 774 016 908 127 633 408,00	-2 987 440 879 162 000 039 619 328 800 127 153 573 107 089 204 343 916 318 513 782 553 994 142 666 008 582 185 645 367 858 482 425 149 839 151 937 649 634 078 970 788 829 529 798 423 676 423 019 806 362 502 285 925 498 722 788 335 115 304 960,00

12	13	-7 169 659 253 306 800 289 312 087 445 837 718 654 007 256 049 960 527 455 853 051 853 342 235 909 024 022 469 268 596 639 608 621 557 194 289 743 902 946 699 002 112 334 508 499 420 192 867 676 722 181 978 779 282 935 114 938 023 174 733 824,00	-3 606 878 426 860 299 798 381 219 966 558 629 140 109 400 866 489 809 890 689 477 471 424 212 848 221 564 726 119 400 378 250 902 319 903 192 180 294 339 016 795 729 280 143 476 864 727 864 421 236 963 613 186 195 771 974 050 758 405 390 336,00	-3 442 177 588 524 800 094 621 281 859 267 368 193 350 579 441 281 618 521 459 751 162 449 540 708 465 830 128 794 126 554 285 837 301 789 923 081 845 690 646 347 301 134 569 226 745 115 168 571 625 810 485 085 745 574 876 797 607 537 016 832,00	-3 555 721 348 286 399 916 696 358 137 687 811 413 413 794 564 849 509 281 977 334 934 966 427 952 335 502 921 915 799 676 724 378 676 873 563 706 516 145 962 913 666 045 748 202 674 252 980 711 237 704 475 002 561 048 276 761 318 933 921 792,00
13	14	-8 571 617 176 930 200 519 381 855 218 671 780 501 415 481 583 820 994 768 389 719 614 568 319 300 794 729 343 841 470 139 696 526 311 060 625 852 298 690 693 637 596 736 037 619 859 118 831 536 739 023 717 426 003 211 148 400 732 124 741 632,00	-4 416 583 780 943 700 094 789 695 824 177 357 894 957 747 027 300 276 890 473 304 258 947 921 364 735 344 431 547 946 542 496 354 820 347 007 111 823 377 120 146 311 399 253 860 756 429 926 129 382 048 806 273 211 368 206 822 078 913 970 176,00	-4 397 500 199 324 099 768 000 973 935 565 403 477 315 043 632 623 850 378 462 845 265 540 903 511 325 631 685 260 346 986 957 016 412 703 735 086 382 452 580 122 865 945 210 624 591 050 653 537 676 060 741 922 876 313 520 269 944 969 756 672,00	-4 410 656 304 834 599 834 172 149 678 147 665 790 710 963 532 726 664 764 766 041 211 725 918 222 598 251 544 254 047 427 264 350 484 175 028 311 091 122 978 111 893 108 057 058 670 393 504 773 190 268 513 783 282 852 314 340 806 602 260 480,00

14	15	-10 247 717 869 705 999 150 127 331 167 093 348 585 427 195 117 315 419 368 717 077 344 257 974 546 240 814 339 883 252 490 056 894 366 745 040 279 294 019 883 149 789 438 797 633 328 702 201 563 075 540 684 050 872 855 036 805 169 501 175 808,00	-5 280 214 912 448 399 920 450 765 404 787 519 208 172 560 335 054 577 145 180 474 303 890 299 063 398 397 561 015 538 027 436 529 227 945 116 079 642 971 399 564 944 157 360 066 112 633 664 994 127 698 772 660 033 195 903 195 538 587 123 712,00	-5 257 414 873 266 300 008 999 173 267 512 918 018 689 312 634 623 052 679 253 067 950 999 938 377 607 989 313 008 602 231 326 555 077 859 508 609 922 084 520 836 059 031 265 667 850 740 483 135 424 527 984 669 826 130 303 186 489 275 580 416,00	-5 273 133 082 096 400 176 930 833 931 062 708 152 887 900 798 511 178 018 190 130 231 201 635 314 693 208 774 368 126 437 401 575 326 607 913 551 515 055 948 068 785 707 486 983 248 642 739 397 394 272 364 468 213 711 157 897 341 551 247 360,00
15	16	-12 195 318 627 727 000 586 998 990 323 767 532 348 855 116 343 985 330 617 283 668 964 886 410 195 597 406 090 615 642 140 706 143 522 688 221 552 312 681 376 764 131 830 007 189 295 021 806 427 864 874 551 096 378 038 141 354 074 781 515 776,00	-6 135 520 741 877 500 163 612 894 271 117 383 016 932 826 933 870 783 183 804 117 106 445 461 888 224 052 311 873 031 741 952 815 033 183 600 901 240 300 591 875 888 057 375 238 434 283 115 952 450 033 439 683 018 897 819 259 738 303 496 192,00	-5 855 979 277 884 399 567 283 474 592 197 406 056 237 775 871 326 298 111 081 377 502 961 981 969 035 093 747 023 931 423 055 208 960 666 892 643 524 909 054 691 892 731 920 398 253 712 946 214 913 474 445 649 703 937 174 399 041 279 098 880,00	-6 048 693 468 970 599 667 159 544 346 451 967 619 074 207 582 528 574 512 878 092 253 723 716 127 135 038 312 587 765 663 281 760 951 715 868 549 404 651 466 354 574 109 183 385 265 591 837 998 415 381 713 253 398 145 776 337 039 319 367 680,00

16	17	-14 512 904 483 611 999 880 444 523 606 045 777 488 035 328 334 318 683 187 521 571 051 737 456 898 901 681 994 481 955 418 294 150 273 343 060 762 528 470 628 171 621 059 135 570 843 482 266 319 944 528 503 305 349 432 145 246 965 077 114 880,00	-7 301 083 669 894 199 946 304 218 071 654 578 183 463 805 717 240 212 044 541 619 478 888 743 217 146 777 268 616 499 026 045 226 808 245 561 570 904 469 538 794 325 610 556 596 410 892 847 178 831 316 615 973 251 857 711 952 299 259 068 416,00	-6 967 694 390 057 700 198 877 003 178 424 502 824 963 421 229 064 256 465 062 793 382 624 903 438 220 726 546 237 579 062 722 814 276 494 001 554 321 595 054 043 629 122 707 969 944 422 923 765 661 027 876 268 336 648 971 908 385 314 177 024,00	-7 197 530 939 035 900 186 705 955 282 443 866 894 825 704 278 405 897 785 112 361 587 113 811 611 834 452 960 183 171 776 230 809 592 622 217 278 457 118 708 711 173 654 066 336 078 376 074 665 386 246 449 162 966 899 248 647 428 500 357 120,00
17	18	-17 270 621 779 302 999 023 671 724 530 800 682 096 774 730 264 349 417 484 024 841 312 484 735 748 731 283 895 979 212 708 019 027 301 458 249 277 975 518 567 063 814 288 041 169 758 078 629 139 798 246 453 345 289 017 838 816 559 936 569 344,00	-8 687 628 405 490 900 916 471 453 182 761 425 979 098 608 530 326 335 774 240 494 371 523 916 754 792 930 162 285 323 338 270 168 525 935 200 796 398 770 269 114 914 980 015 390 348 752 193 279 269 749 691 500 385 000 587 917 767 707 983 872,00	-8 289 535 658 507 300 444 715 353 375 067 234 090 746 397 716 258 134 243 964 126 646 264 170 997 415 774 838 836 692 105 220 213 272 094 192 705 695 748 811 416 881 813 101 603 227 050 029 840 909 042 098 335 283 053 186 447 323 095 367 680,00	-8 563 978 385 594 499 925 847 790 873 547 584 744 290 722 138 016 887 908 228 622 265 818 330 629 118 018 497 417 596 741 621 688 674 581 220 071 833 749 469 970 038 681 353 846 313 663 251 057 249 747 012 331 666 415 275 184 196 859 985 920,00

18	19	-20 551 868 965 902 998 727 090 095 226 422 996 243 431 043 747 500 701 183 755 636 918 754 512 109 828 487 688 623 752 783 117 541 054 827 806 248 953 405 600 369 438 025 384 056 931 931 451 030 162 835 772 977 185 686 948 382 954 590 568 448,00	-10 336 903 027 840 999 302 557 923 933 143 527 787 059 094 139 998 656 828 721 457 282 936 658 637 432 142 482 334 094 491 344 772 185 202 179 130 322 099 352 720 718 939 637 341 135 780 287 391 678 879 927 028 984 781 661 439 889 281 908 736,00	-9 860 981 752 830 999 184 186 417 475 891 485 160 653 559 547 992 211 956 539 728 097 399 446 040 234 998 479 829 891 902 598 035 538 853 962 985 957 934 539 896 882 698 052 584 451 804 704 090 202 015 884 501 678 605 230 982 958 254 391 296,00	-10 189 078 995 452 000 281 064 750 543 468 365 638 781 919 933 932 379 210 210 990 919 918 693 296 384 638 244 471 710 848 408 236 382 720 646 989 165 737 537 155 930 697 456 993 276 910 254 444 330 945 004 501 120 363 992 807 491 768 418 304,00
19	20	-24 455 864 594 534 000 560 160 517 958 565 053 274 182 250 442 403 154 556 035 336 837 718 302 010 624 401 224 290 590 342 342 738 601 167 851 637 806 932 854 903 746 404 570 741 602 935 973 251 884 730 750 831 593 093 050 293 739 294 031 872,00	-12 298 745 549 881 000 050 519 407 003 957 539 520 583 303 298 826 286 285 995 881 630 463 503 338 830 052 647 217 405 643 243 720 792 422 067 262 514 051 700 875 668 113 804 905 964 568 988 963 554 782 053 314 743 360 588 139 337 313 419 264,00	-11 729 461 352 291 000 166 069 806 558 688 725 524 396 298 672 107 721 049 552 656 028 155 684 698 547 071 082 578 405 867 987 436 696 696 608 245 849 251 972 488 779 951 015 410 501 986 624 910 456 185 735 786 499 537 128 358 113 838 104 576,00	-12 121 922 427 901 999 769 470 038 565 836 063 104 994 553 275 450 603 525 670 438 314 106 132 089 754 296 304 426 153 436 176 877 571 578 413 770 937 247 169 972 183 707 947 297 411 264 711 897 318 683 116 478 878 866 237 227 749 989 154 816,00

20	21	-29 100 630 267 653 000 363 994 980 223 027 959 506 576 040 494 987 605 018 357 775 897 977 008 883 830 718 512 234 177 965 609 530 918 405 886 210 794 678 808 587 762 604 635 314 324 940 565 214 803 665 195 844 199 592 847 512 543 841 746 944,00	-14 632 391 167 033 999 090 985 361 494 586 799 933 681 423 466 821 311 312 216 378 617 356 205 278 093 326 256 551 859 137 711 517 877 854 465 702 883 466 078 977 644 281 288 417 485 146 149 470 852 342 707 079 102 123 396 661 141 850 554 368,00	-13 951 262 501 696 000 667 874 824 641 776 852 105 585 132 213 279 581 831 927 861 394 132 252 289 077 174 937 224 320 302 522 052 278 731 641 976 641 872 739 444 263 649 960 174 354 256 333 924 024 440 241 637 880 624 941 348 515 181 756 416,00	-14 420 828 475 527 000 501 273 177 662 022 552 719 822 153 097 391 260 483 120 379 187 221 175 781 626 181 758 426 932 009 120 981 928 304 385 935 682 672 558 956 832 200 548 800 541 738 846 885 745 727 501 226 226 533 385 788 556 985 761 792,00
21	22	-34 626 568 500 232 998 828 092 902 334 906 147 212 022 371 729 872 083 574 662 713 126 274 815 278 918 400 894 861 482 407 935 549 947 582 796 588 133 486 004 478 223 962 436 825 314 384 951 875 887 819 209 658 746 060 757 037 429 790 081 024,00	-17 408 346 399 893 998 522 932 098 582 952 735 293 106 285 511 523 285 865 429 023 347 856 319 667 164 814 690 127 407 688 686 330 585 384 713 762 950 582 155 495 683 141 816 405 544 292 396 351 333 788 107 494 135 829 373 507 269 184 978 944,00	-16 593 450 944 916 999 798 977 980 210 503 267 155 806 140 052 955 130 926 243 014 789 039 125 617 511 798 156 519 419 870 330 010 780 526 543 933 781 379 698 604 954 106 341 528 644 448 659 336 178 694 421 311 073 520 819 169 499 730 149 376,00	-17 155 234 932 817 998 617 141 026 717 865 507 440 744 709 074 190 028 865 859 449 832 005 083 449 099 415 833 464 899 108 713 474 751 208 583 788 298 026 658 961 514 758 935 563 569 366 710 917 809 482 433 825 839 929 941 605 034 208 788 480,00

22	23	-41 200 695 224 839 997 717 738 999 832 430 192 550 815 060 019 020 084 131 241 789 513 453 438 175 602 884 646 802 511 391 380 968 732 593 285 144 616 945 073 700 300 608 078 511 529 946 413 620 813 313 468 495 566 574 461 765 711 325 822 976,00	-20 710 451 416 918 998 513 283 257 772 221 256 171 094 452 176 691 495 834 830 037 369 189 002 515 243 777 432 074 190 016 242 946 636 055 277 594 515 761 805 257 474 993 897 956 673 105 831 910 204 741 298 846 811 390 796 042 996 943 945 728,00	-19 735 721 206 968 998 789 439 243 588 175 668 474 308 745 136 363 591 760 585 092 807 753 895 496 516 341 967 064 627 154 571 429 252 956 643 444 087 826 815 616 561 174 624 596 656 813 771 281 854 102 846 643 044 758 913 097 301 938 405 376,00	-20 407 694 306 253 000 312 025 587 003 429 349 029 923 930 203 619 539 940 341 685 147 160 353 611 194 694 047 329 656 133 840 875 520 808 921 108 551 410 165 112 630 750 395 253 026 506 769 322 604 687 884 946 133 105 898 358 431 606 112 256,00
23	24	-49 021 781 674 524 997 184 677 953 012 668 310 974 835 946 855 262 948 904 780 465 738 486 535 602 785 559 082 144 566 152 220 409 678 176 878 110 088 996 571 884 660 014 395 035 774 039 829 251 001 480 017 876 395 679 631 780 000 615 628 800,00	-24 638 744 844 609 999 060 041 694 469 031 265 793 271 564 955 314 812 824 966 932 384 313 080 092 328 197 355 127 715 194 844 153 428 731 869 548 024 440 253 097 174 953 951 027 093 439 694 732 599 348 210 220 551 760 975 992 505 348 653 056,00	-23 473 616 825 848 001 043 148 348 108 541 485 657 076 235 623 962 206 972 664 154 774 905 884 475 956 589 224 409 474 458 238 835 556 399 933 551 950 375 004 088 091 936 284 875 509 621 753 515 115 087 440 172 493 164 764 159 182 718 894 080,00	-24 276 849 020 600 000 708 024 948 950 099 627 117 241 311 893 907 037 272 338 325 367 191 557 210 667 960 575 255 604 354 893 605 302 316 543 218 893 614 880 103 887 960 273 182 444 202 050 316 051 399 344 400 837 611 754 823 853 019 234 304,00

Minimální hodnota	-49 021 781 674 524 997 184 677 953 012 668 310 974 835 946 855 262 948 904 780 465 738 486 535 602 785 559 082 144 566 152 220 409 678 176 878 110 088 996 571 884 660 014 395 035 774 039 829 251 001 480 017 876 395 679 631 780 000 615 628 800,00	-24 638 744 844 609 999 060 041 694 469 031 265 793 271 564 955 314 812 824 966 932 384 313 080 092 328 197 355 127 715 194 844 153 428 731 869 548 024 440 253 097 174 953 951 027 093 439 694 732 599 348 210 220 551 760 975 992 505 348 653 056,00	-23 473 616 825 848 001 043 148 348 108 541 485 657 076 235 623 962 206 972 664 154 774 905 884 475 956 589 224 409 474 458 238 835 556 399 933 551 950 375 004 088 091 936 284 875 509 621 753 515 115 087 440 172 493 164 764 159 182 718 894 080,00	-24 276 849 020 600 000 708 024 948 950 099 627 117 241 311 893 907 037 272 338 325 367 191 557 210 667 960 575 255 604 354 893 605 302 316 543 218 893 614 880 103 887 960 273 182 444 202 050 316 051 399 344 400 837 611 754 823 853 019 234 304,00
Průměrná hodnota	-12 574 396 673 965 999 663 952 800 471 693 056 016 181 158 321 018 102 014 971 983 206 484 478 469 437 036 835 976 192 894 135 127 316 194 396 598 217 554 385 797 251 280 369 476 428 260 176 889 103 658 144 258 120 104 677 964 188 506 652 672,00	-6 337 895 818 526 199 970 443 672 585 751 981 113 710 859 634 561 178 114 541 960 403 514 587 855 471 756 169 703 070 993 640 543 396 786 714 597 368 685 536 106 432 559 818 567 901 469 484 372 161 063 274 804 410 008 749 515 973 410 684 928,00	-6 069 521 160 964 899 679 959 307 259 817 988 095 557 503 596 924 257 833 356 525 964 483 935 315 629 885 449 987 002 024 354 707 097 705 816 644 926 052 380 634 696 608 690 369 577 576 649 890 321 651 507 987 146 326 624 902 184 867 725 312,00	-6 254 537 023 374 600 116 173 997 508 901 500 014 669 562 556 719 808 201 725 364 954 284 110 170 728 118 746 168 006 952 251 880 160 089 910 726 229 294 707 321 235 615 031 540 164 594 068 588 606 268 324 524 708 877 273 402 558 564 532 224,00

Maximální hodnota	-877 603 758 800 120 047 225 769 219 527 118 589 019 663 795 602 903 281 514 512 792 057 245 315 991 307 810 005 497 039 279 760 228 131 657 354 349 588 080 467 002 120 806 859 741 525 200 686 840 845 873 244 987 236 311 146 854 927 564 800,00	-441 042 448 781 209 991 248 491 912 431 361 849 792 285 883 989 483 201 308 089 771 490 876 634 020 340 438 484 042 225 714 222 694 454 743 989 110 970 366 793 219 882 259 713 502 013 760 606 022 113 135 033 437 742 035 824 981 292 613 632,00	-420 101 669 646 809 992 737 382 434 315 457 090 663 782 682 046 240 542 135 993 183 956 714 884 744 109 801 406 260 221 367 382 935 588 996 602 686 764 520 819 627 248 740 095 981 031 781 726 971 825 757 511 587 066 118 060 974 658 289 664,00	-434 538 115 868 249 977 269 436 490 025 758 228 701 983 359 542 158 088 651 846 068 251 182 972 311 339 016 950 772 268 255 733 852 170 692 360 709 523 014 701 869 157 835 536 182 195 131 917 811 583 484 833 944 136 476 033 099 212 259 328,00
-------------------	---	---	---	---

Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2

Letní stabilita

Druh budovy	Ostatní s vnitřním zdrojem tepla do 25 W/m ³ včetně		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	29,5	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	-420 101 669 646 809 992 737 382 434 315 457 090 663 782 682 046 240 542 135 993 183 956 714 884 744 109 801 406 260 221 367 382 935 588 996 602 686 764 520 819 627 248 740 095 981 031 781 726 971 825 757 511 587 066 118 060 974 658 289 664,00	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

Vyhodnocení tepelného komfortu dle ČSN EN ISO 7730					
Tepelná izolace oděvu		I_{cl}	0,3	clo	
Metabolizmus		M	1	met	
Užitečný mechanický výkon		W	0	met	
Relativní rychlost proudění vzduchu		v_{ar}	0,5	m/s	
Relativní vlhkost		ϕ	0,4	%	
Hodina		Teplota vnitřního vzduchu		Střední radiační teplota	
od	do	θ_{ai} [°C]	θ_r [°C]	Index PMV	Index PPD
				[-]	[%]
0	1	-420 101 669 646 809 992 737 382 434 315 457 090 663 782 682 046 240 542 135 993 183 956 714 884 744 109 801 406 260 221 367 382 935 588 996 602 686 764 520 819 627 248 740 095 981 031 781 726 971 825 757 511 587 066 118 060 974 658 289 664,00	-434 538 115 868 249 977 269 436 490 025 758 228 701 983 359 542 158 088 651 846 068 251 182 972 311 339 016 950 772 268 255 733 852 170 692 360 709 523 014 701 869 157 835 536 182 195 131 917 811 583 484 833 944 136 476 033 099 212 259 328,00	0,00	0,00
1	2	-499 742 099 303 339 982 984 162 019 160 929 156 955 853 825 880 726 815 058 286 351 616 789 973 734 084 577 960 503 327 646 282 707 474 557 971 668 541 431 786 219 589 476 904 270 887 070 380 102 191 539 293 747 836 585 320 862 946 689 024,00	-516 957 785 917 190 001 874 185 618 612 520 103 851 726 929 004 557 320 256 864 558 391 798 854 944 639 490 079 358 825 438 020 918 396 111 953 472 411 693 895 410 867 235 413 762 827 909 223 499 013 433 923 570 266 008 569 762 184 953 856,00	0,00	0,00
2	3	-594 555 218 657 559 952 209 576 752 693 420 818 642 314 447 138 189 105 770 691 840 020 471 603 436 081 174 014 353 766 905 533 538 548 150 847 862 191 839 872 646 726 255 563 571 013 451 128 893 357 364 469 486 229 437 179 736 931 434 496,00	-615 051 569 947 299 998 351 046 280 673 140 621 178 242 617 163 969 763 146 838 856 231 329 707 818 667 774 222 794 179 279 263 128 922 104 943 363 285 036 512 545 521 029 534 464 444 770 163 245 784 110 196 025 094 720 100 353 678 770 176,00	0,00	0,00
3	4	-707 432 385 024 079 972 687 419 432 543 419 917 645 728 227 284 527 840 813 892 388 680 393 663 503 487 426 446 242 452 220 425 140 367 913 971 820 120 082 555 185 893 266 360 107 935 294 284 510 623 892 109 703 801 971 454 116 502 700 032,00	-731 802 823 812 490 056 179 626 326 546 963 308 834 629 781 997 084 561 359 439 755 943 568 791 371 394 244 124 201 445 540 599 714 566 977 450 836 136 916 775 391 257 810 936 105 345 779 244 306 657 326 868 910 625 599 255 687 316 111 360,00	0,00	0,00
4	5	-841 858 646 937 000 012 739 264 785 739 820 397 756 998 639 274 620 877 776 045 188 392 856 618 475 006 817 374 195 415 975 829 882 970 232 818 984 967 288 835 824 970 034 363 798 000 963 894 544 646 073 132 778 159 632 966 243 097 509 888,00	-870 788 422 657 190 055 368 622 625 265 085 724 638 861 524 067 023 355 554 259 436 372 697 733 659 818 316 938 684 460 030 805 553 537 546 611 375 026 979 669 436 427 332 848 726 536 568 748 935 772 178 342 485 805 438 976 403 030 671 360,00	0,00	0,00

5	6	-1 001 979 210 501 900 023 387 478 085 966 649 631 756 037 590 666 167 387 261 631 869 741 588 617 984 310 152 660 273 862 449 316 994 925 335 346 601 166 942 691 200 500 574 740 614 276 950 970 544 317 950 845 976 551 562 000 659 763 953 664,00	-1 036 265 446 249 899 994 502 038 560 130 458 176 679 938 476 175 593 596 423 582 815 215 682 939 981 470 307 121 769 378 754 408 156 308 965 467 631 879 884 120 620 352 797 495 044 016 030 233 615 182 370 210 070 931 055 476 368 092 430 336,00	0,00	0,00
6	7	-1 192 645 400 438 299 911 294 539 803 873 246 279 632 070 893 902 757 258 570 619 083 655 937 987 985 225 788 427 930 886 628 212 880 142 408 096 862 514 371 577 740 512 153 999 709 711 648 722 286 030 721 511 314 351 478 682 682 837 172 224,00	-1 233 253 271 702 600 019 105 811 600 429 608 398 471 795 336 063 345 571 833 709 910 593 283 511 701 047 460 556 172 073 218 809 742 666 615 430 455 212 230 296 886 786 530 735 361 139 215 073 864 114 710 448 599 369 947 483 435 448 664 064,00	0,00	0,00
7	8	-1 526 787 558 187 900 046 152 317 752 863 638 912 705 809 292 535 990 394 894 513 400 028 354 982 539 702 116 461 567 674 842 670 212 344 528 922 595 182 583 616 715 606 214 856 756 208 541 553 799 648 720 373 908 057 711 625 288 768 552 960,00	-1 531 486 700 178 299 951 683 836 518 000 943 970 063 819 243 732 702 902 544 686 281 103 024 809 222 625 964 046 117 095 595 645 881 699 218 471 351 917 782 790 220 947 632 740 056 693 597 084 567 862 830 781 339 565 516 460 831 826 509 824,00	0,00	0,00
8	9	-1 825 390 905 243 900 002 476 189 756 595 217 744 183 328 004 782 239 394 225 855 917 750 395 025 069 429 751 389 622 303 208 416 288 468 576 594 501 108 585 132 445 445 643 764 767 717 904 213 717 166 724 462 525 722 480 434 046 033 723 392,00	-1 830 976 202 683 600 038 034 871 647 707 161 296 347 505 034 052 456 107 429 793 454 365 927 382 308 370 347 200 237 801 805 645 063 677 394 969 773 998 229 638 741 910 729 227 286 107 839 668 316 344 014 672 623 821 827 976 056 142 823 424,00	0,00	0,00
9	10	-2 182 400 444 863 099 991 038 005 908 449 144 653 921 440 229 575 192 373 073 311 817 438 513 909 499 480 173 013 392 987 257 830 999 781 232 379 516 840 662 115 940 699 988 256 444 658 907 645 697 606 524 271 894 056 707 894 096 498 262 016,00	-2 189 038 796 866 999 792 093 627 078 265 519 649 345 285 847 854 832 850 197 394 410 539 541 506 092 419 869 816 508 912 597 604 143 260 042 421 742 722 172 474 718 885 014 235 177 641 627 049 222 534 115 066 319 223 618 634 116 577 099 776,00	0,00	0,00
10	11	-2 429 143 733 565 800 133 895 351 744 323 796 003 457 895 097 650 042 943 325 424 941 700 433 604 454 342 886 632 599 063 479 887 110 248 589 415 360 450 140 279 308 476 114 188 119 007 970 652 292 688 248 417 413 417 813 265 166 492 499 968,00	-2 509 966 858 574 000 016 552 543 599 981 792 813 902 015 478 684 314 785 247 575 531 242 592 903 527 001 553 286 398 386 910 408 127 618 804 304 410 730 935 646 128 977 318 248 116 384 958 206 315 689 464 237 398 293 379 720 440 212 094 976,00	0,00	0,00
11	12	-2 891 674 018 671 400 000 903 201 666 224 637 304 448 969 683 528 544 827 206 196 697 993 942 126 700 859 425 247 275 853 531 436 469 961 052 053 430 915 058 478 813 781 593 253 210 760 402 993 792 407 417 977 553 098 774 016 908 127 633 408,00	-2 987 440 879 162 000 039 619 328 800 127 153 573 107 089 204 343 916 318 513 782 553 994 142 666 008 582 185 645 367 858 482 425 149 839 151 937 649 634 078 970 788 829 529 798 423 676 423 019 806 362 502 285 925 498 722 788 335 115 304 960,00	0,00	0,00

12	13	-3 442 177 588 524 800 094 621 281 859 267 368 193 350 579 441 281 618 521 459 751 162 449 540 708 465 830 128 794 126 554 285 837 301 789 923 081 845 690 646 347 301 134 569 226 745 115 168 571 625 810 485 085 745 574 876 797 607 537 016 832,00	-3 555 721 348 286 399 916 696 358 137 687 811 413 413 794 564 849 509 281 977 334 934 966 427 952 335 502 921 915 799 676 724 378 676 873 563 706 516 145 962 913 666 045 748 202 674 252 980 711 237 704 475 002 561 048 276 761 318 933 921 792,00	0,00	0,00
13	14	-4 397 500 199 324 099 768 000 973 935 565 403 477 315 043 632 623 850 378 462 845 265 540 903 511 325 631 685 260 346 986 957 016 412 703 735 086 382 452 580 122 865 945 210 624 591 050 653 537 676 060 741 922 876 313 520 269 944 969 756 672,00	-4 410 656 304 834 599 834 172 149 678 147 665 790 710 963 532 726 664 764 766 041 211 725 918 222 598 251 544 254 047 427 264 350 484 175 028 311 091 122 978 111 893 108 057 058 670 393 504 773 190 268 513 783 282 852 314 340 806 602 260 480,00	0,00	0,00
14	15	-5 257 414 873 266 300 008 999 173 267 512 918 018 689 312 634 623 052 679 253 067 950 999 938 377 607 989 313 008 602 231 326 555 077 859 508 609 922 084 520 836 059 031 265 667 850 740 483 135 424 527 984 669 826 130 303 186 489 275 580 416,00	-5 273 133 082 096 400 176 930 833 931 062 708 152 887 900 798 511 178 018 190 130 231 201 635 314 693 208 774 368 126 437 401 575 326 607 913 551 515 055 948 068 785 707 486 983 248 642 739 397 394 272 364 468 213 711 157 897 341 551 247 360,00	0,00	0,00
15	16	-5 855 979 277 884 399 567 283 474 592 197 406 056 237 775 871 326 298 111 081 377 502 961 981 969 035 093 747 023 931 423 055 208 960 666 892 643 524 909 054 691 892 731 920 398 253 712 946 214 913 474 445 649 703 937 174 399 041 279 098 880,00	-6 048 693 468 970 599 667 159 544 346 451 967 619 074 207 582 528 574 512 878 092 253 723 716 127 135 038 312 587 765 663 281 760 951 715 868 549 404 651 466 354 574 109 183 385 265 591 837 998 415 381 713 253 398 145 776 337 039 319 367 680,00	0,00	0,00
16	17	-6 967 694 390 057 700 198 877 003 178 424 502 824 963 421 229 064 256 465 062 793 382 624 903 438 220 726 546 237 579 062 722 814 276 494 001 554 321 595 054 043 629 122 707 969 944 422 923 765 661 027 876 268 336 648 971 908 385 314 177 024,00	-7 197 530 939 035 900 186 705 955 282 443 866 894 825 704 278 405 897 785 112 361 587 113 811 611 834 452 960 183 171 776 230 809 592 622 217 278 457 118 708 711 173 654 066 336 078 376 074 665 386 246 449 162 966 899 248 647 428 500 357 120,00	0,00	0,00
17	18	-8 289 535 658 507 300 444 715 353 375 067 234 090 746 397 716 258 134 243 964 126 646 264 170 997 415 774 838 836 692 105 220 213 272 094 192 705 695 748 811 416 881 813 101 603 227 050 029 840 909 042 098 335 283 053 186 447 323 095 367 680,00	-8 563 978 385 594 499 925 847 790 873 547 584 744 290 722 138 016 887 908 228 622 265 818 330 629 118 018 497 417 596 741 621 688 674 581 220 071 833 749 469 970 038 681 353 846 313 663 251 057 249 747 012 331 666 415 275 184 196 859 985 920,00	0,00	0,00
18	19	-9 860 981 752 830 999 184 186 417 475 891 485 160 653 559 547 992 211 956 539 728 097 399 446 040 234 998 479 829 891 902 598 035 538 853 962 985 957 934 539 896 882 698 052 584 451 804 704 090 202 015 884 501 678 605 230 982 958 254 391 296,00	-10 189 078 995 452 000 281 064 750 543 468 365 638 781 919 933 932 379 210 210 990 919 918 693 296 384 638 244 471 710 848 408 236 382 720 646 989 165 737 537 155 930 697 456 993 276 910 254 444 330 945 004 501 120 363 992 807 491 768 418 304,00	0,00	0,00

19	20	-11 729 461 352 291 000 166 069 806 558 688 725 524 396 298 672 107 721 049 552 656 028 155 684 698 547 071 082 578 405 867 987 436 696 696 608 245 849 251 972 488 779 951 015 410 501 986 624 910 456 185 735 786 499 537 128 358 113 838 104 576,00	-12 121 922 427 901 999 769 470 038 565 836 063 104 994 553 275 450 603 525 670 438 314 106 132 089 754 296 304 426 153 436 176 877 571 578 413 770 937 247 169 972 183 707 947 297 411 264 711 897 318 683 116 478 878 866 237 227 749 989 154 816,00	0,00	0,00
20	21	-13 951 262 501 696 000 667 874 824 641 776 852 105 585 132 213 279 581 831 927 861 394 132 252 289 077 174 937 224 320 302 522 052 278 731 641 976 641 872 739 444 263 649 960 174 354 256 333 924 024 440 241 637 880 624 941 348 515 181 756 416,00	-14 420 828 475 527 000 501 273 177 662 022 552 719 822 153 097 391 260 483 120 379 187 221 175 781 626 181 758 426 932 009 120 981 928 304 385 935 682 672 558 956 832 200 548 800 541 738 846 885 745 727 501 226 226 533 385 788 556 985 761 792,00	0,00	0,00
21	22	-16 593 450 944 916 999 798 977 980 210 503 267 155 806 140 052 955 130 926 243 014 789 039 125 617 511 798 156 519 419 870 330 010 780 526 543 933 781 379 698 604 954 106 341 528 644 448 659 336 178 694 421 311 073 520 819 169 499 730 149 376,00	-17 155 234 932 817 998 617 141 026 717 865 507 440 744 709 074 190 028 865 859 449 832 005 083 449 099 415 833 464 899 108 713 474 751 208 583 788 298 026 658 961 514 758 935 563 569 366 710 917 809 482 433 825 839 929 941 605 034 208 788 480,00	0,00	0,00
22	23	-19 735 721 206 968 998 789 439 243 588 175 668 474 308 745 136 363 591 760 585 092 807 753 895 496 516 341 967 064 627 154 571 429 252 956 643 444 087 826 815 616 561 174 624 596 656 813 771 281 854 102 846 643 044 758 913 097 301 938 405 376,00	-20 407 694 306 253 000 312 025 587 003 429 349 029 923 930 203 619 539 940 341 685 147 160 353 611 194 694 047 329 656 133 840 875 520 808 921 108 551 410 165 112 630 750 395 253 026 506 769 322 604 687 884 946 133 105 898 358 431 606 112 256,00	0,00	0,00
23	24	-23 473 616 825 848 001 043 148 348 108 541 485 657 076 235 623 962 206 972 664 154 774 905 884 475 956 589 224 409 474 458 238 835 556 399 933 551 950 375 004 088 091 936 284 875 509 621 753 515 115 087 440 172 493 164 764 159 182 718 894 080,00	-24 276 849 020 600 000 708 024 948 950 099 627 117 241 311 893 907 037 272 338 325 367 191 557 210 667 960 575 255 604 354 893 605 302 316 543 218 893 614 880 103 887 960 273 182 444 202 050 316 051 399 344 400 837 611 754 823 853 019 234 304,00	0,00	0,00
Minimální hodnota		-23 473 616 825 848 001 043 148 348 108 541 485 657 076 235 623 962 206 972 664 154 774 905 884 475 956 589 224 409 474 458 238 835 556 399 933 551 950 375 004 088 091 936 284 875 509 621 753 515 115 087 440 172 493 164 764 159 182 718 894 080,00	-24 276 849 020 600 000 708 024 948 950 099 627 117 241 311 893 907 037 272 338 325 367 191 557 210 667 960 575 255 604 354 893 605 302 316 543 218 893 614 880 103 887 960 273 182 444 202 050 316 051 399 344 400 837 611 754 823 853 019 234 304,00	0,00	0,00
Průměrná hodnota		-6 069 521 160 964 899 679 959 307 259 817 988 095 557 503 596 924 257 833 356 525 964 483 935 315 629 885 449 987 002 024 354 707 097 705 816 644 926 052 380 634 696 608 690 369 577 576 649 890 321 651 507 987 146 326 624 902 184 867 725 312,00	-6 254 537 023 374 600 116 173 997 508 901 500 014 669 562 556 719 808 201 725 364 954 284 110 170 728 118 746 168 006 952 251 880 160 089 910 726 229 294 707 321 235 615 031 540 164 594 068 588 606 268 324 524 708 877 273 402 558 564 532 224,00	0,00	0,00

Maximální hodnota	-420 101 669 646 809 992 737 382 434 315 457 090 663 782 682 046 240 542 135 993 183 956 714 884 744 109 801 406 260 221 367 382 935 588 996 602 686 764 520 819 627 248 740 095 981 031 781 726 971 825 757 511 587 066 118 060 974 658 289 664,00	-434 538 115 868 249 977 269 436 490 025 758 228 701 983 359 542 158 088 651 846 068 251 182 972 311 339 016 950 772 268 255 733 852 170 692 360 709 523 014 701 869 157 835 536 182 195 131 917 811 583 484 833 944 136 476 033 099 212 259 328,00	0,00	0,00
----------------------	--	--	------	------

Toto je studentská verze programu.
Tuto verzi není možné
používat pro komerční účely.

Souhrnná tabulka - letní stabilita

Místnost				
Ozn.	Název	$\theta_{ai,max,N}$	$\theta_{ai,max}$	Hod.
[-]	[-]	[°C]	[°C]	[-]
MIS-1	Apartmán č. miestnosti 3.08,3.07	29,50	-420 101 669 646 809 992 737 382 434 315 457 090 663 782 682 046 240 542 135 993 183 956 714 884 744 109 801 406 260 221 367 382 935 588 996 602 686 764 520 819 627 248 740 095 981 031 781 726 971 825 757 511 587 066 118 060 974 658 289 664,00	+
<p>Legenda:</p> <p>! ... nevyhovuje požadované hodnotě</p> <p>+ ... vyhovuje požadované hodnotě</p> <p>$\theta_{ai,max,N}$... Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období</p> <p>$\theta_{ai,max}$... Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období</p>				

Príloha č. 10

Výpočet schodiska

VÝPOČET SCHODISKA

- KONŠTRUKČNÁ VÝŠKA 3150 mm
- ŠÍRKA RAMENA 1200 mm

VÝPOČET POČTU STUPŇOV

$v = 3150 / 180 = 17,5$ stupňov
 $v = 3150 / 18 = 175$ mm (výška stupňov)

- ŠÍRKA STUPŇA 250 mm

KONTROLA NÁVRHU

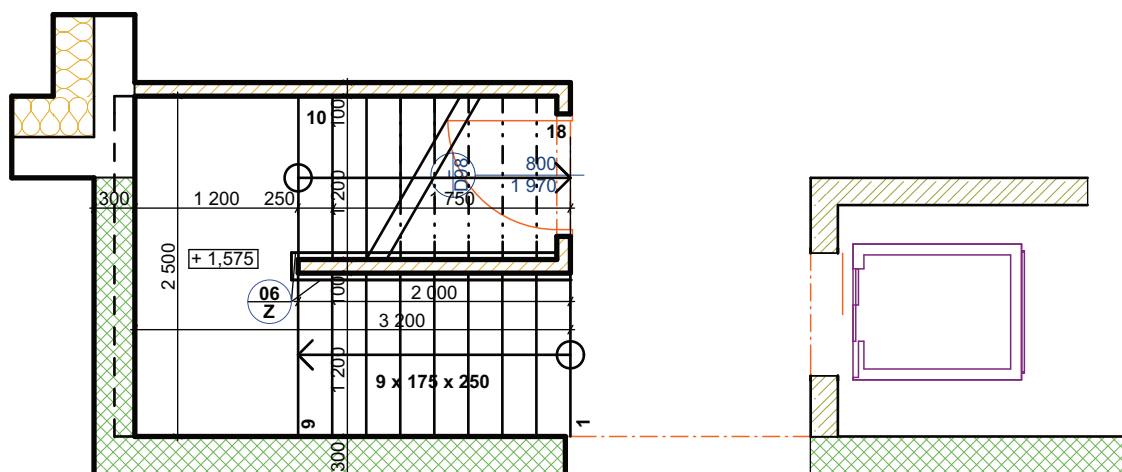
$2 \times v + š = (600 - 650)$
 $2 \times 175 + 250 = 600$ mm

SCHODIKO VYHOVUJE

ROZMER SCHODISKOVÉHO PRIESTORU

- ŠÍRKA 2 500 mm
- DĹŽKA 3 200 mm
- ZRKADLO 100 mm
- DĹŽKA VYSTUPNÉHO RAMENA 2 000 mm
- DĹŽKA NASTUPNÉHO RAMENA 2 000 mm
- ŠÍRKA RAMENA 1 200 mm
- ROZMER MEDZIPEDESTY 1 200 mm x 2 500 mm

SCHÉMA SCHODISKA



REZ SCHODISKA

